RADIO PLANS

électronique Loisirs

N° 405
août 81

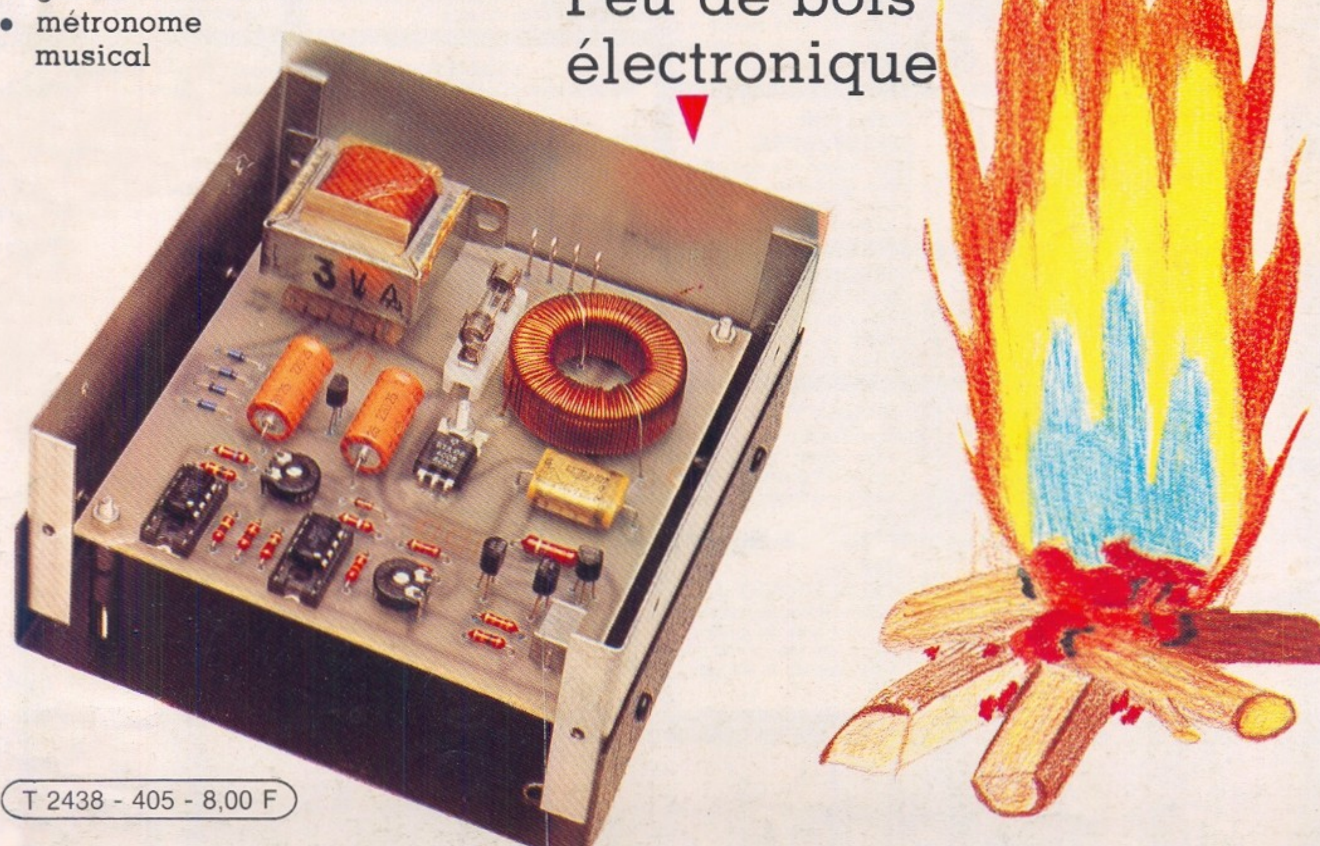
8 f

Alarme auto... – – – ...
à avertisseur SOS

3 nouveaux modules avec le SN 76477 N

- serinette
- guerre des étoiles
- métronome musical

Feu de bois électronique

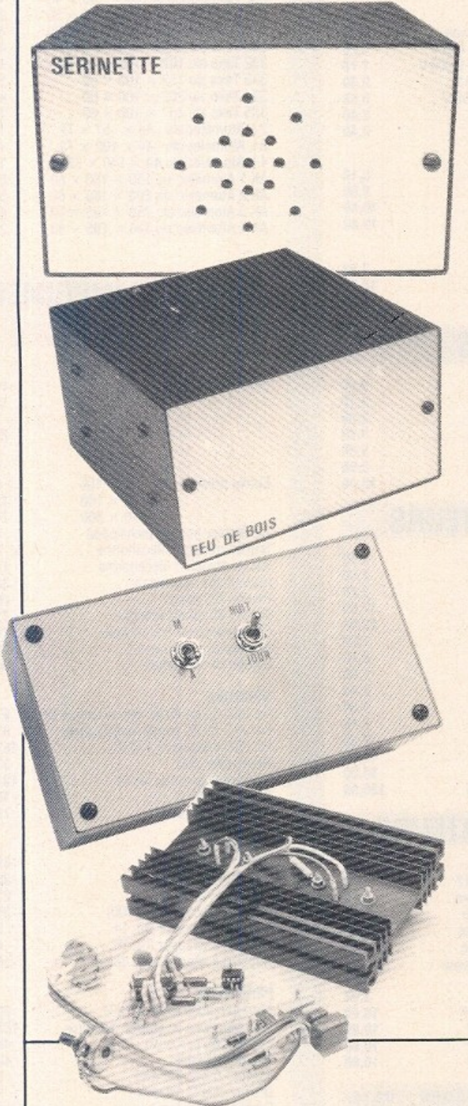


Suisse : 4,00 FS - Canada $ 1,50 - Espagne : 125 Pesetas - Tunisie : 920 Mil. - Italie : 2800 Lires - Belgique : 65 FB

T 2438 - 405 - 8,00 F

RADIO PLANS
électronique Loisirs

Sommaire n° 405 - août 1981



Réalisations

Technique

Ont participé à ce numéro : Bruno Bencic, Jacques Ceccaldi, François De Dieuleveult, Claude Ducros, Bernard Duval, Patrick Gueulle, Dominique Jacovopoulos, François Jongbloët, André Lefumeux, René Rateau, Francis Rivère, Jean Sabourin.

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme
au capital de 1 950 000 F
Siège social :
43, rue de Dunkerque, 75010 Paris
Direction-Rédaction-Administration-Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 200.33.05

Président-Directeur Général
Directeur de la Publication
Jean-Pierre VENTILLARD
Directeur de la Rédaction
Jean-Claude ROUSSEZ
Rédacteur en chef
Christian DUCHEMIN
Courrier des Lecteurs
Paulette Groza

Ce numéro a été tiré à 103 300 exemplaires

1980

Publicité : Société auxiliaire de publicité
70, rue Compans, 75019 Paris
Tél. : 200.33.05 C.C.P. 3793 - 60 Paris
Chef de publicité **Mlle A. DEVAUTOUR**

Abonnements :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris
France : 1 an **75 F** - Etranger : 1 an **115 F**

Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 1 F en timbres.

IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

Dépôt légal 3e trimestre 1981 - Editeur 934 - Mensuel paraissant en fin de mois
Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse - Composition COMPOGRAPHIA - Imprimerie DULAC et JARDIN EVREUX

fanatronic

... c'est une marque de 

35, rue de la Croix-Nivert
75015 PARIS
Tél. : 306.93.69

TRANSISTORS

AC

126	4,10
127	4,10
128	4,10
132	3,90
180 K	7,20
181 K	7,20
187 K	5,90
188 K	5,90

AD

149	14,40
161	7,70
162	7,70

AF

124	6,30
125	4,90
126	4,70
127	4,90
139	7,80
239	7,80

BC

107 A	2,20
107 B	2,20
108 B	2,70
108 C	2,70
109 B	2,70
109 C	2,70
117	6,50
126	7,40
138	6,80
140	5,50
148	2,70
157	2,60
160	5,80
170	2,60
170 B	2,70
170 C	2,80
171	2,80
172 A	3,20
172 B	3,20
177 B	3,20
178	2,80
178 B	2,80
179 B	3,00
182 A	2,40
187	5,10
204 B	2,80
207	3,20
207 A	3,20
207 B	3,20
208	3,20
218 B	3,20
237 B	2,80
238 B	1,80
239 C	2,40
253 B	3,40
253 C	3,40
307 A	3,40
307 B	3,40
308 A	2,40
308 B	2,60
317 B	2,60
318 C	2,60
328	2,90
407 B	4,20
547 A	2,80
547 B	2,80
548	3,40

BD

135	6,70
136	5,20
140	6,30
233	7,20
234	7,20
235	7,20
237	7,20
238	7,20
241 B	8,80
242 B	8,80

BDX

14	18,10
18	27,60

BF

115	6,50
119	6,60
167	3,90
173	4,70
178	4,80
179	6,90
181	7,60
184	4,50
194	2,90
195	3,40
197	3,40
233	3,80
245	6,00
254	3,40
257	5,10
258	7,60
259	7,60

BU

109	28,40

BUX

37	69,70

TIP

31 B	8,80
32 B	8,80

2 N

698	5,70
708	3,80
918	4,80
1613	3,80
1711	3,80
1890	4,00
1893	4,40
2218 A	4,80
2219 A	4,70
2222 A	2,70
2369	4,10
2484	5,80
2646	7,20
2904 A	3,90
2905 A	3,90
2906 A	3,90
2907 A	3,90
2924	3,60
3053	4,90
3054	9,60
3055	9,20
3819	3,60
3906	3,40
4416	9,60
5298	9,80
5457	7,90

C.I. LINEAIRES ET SPECIAUX

SO 41 P Ampli FI + démod.	19,20
SO 42 P Mélangeur HF	19,20
TL 081	6,20
TL 082	8,40
TL 084	22,60
UAA 170 Commande 16 LED	23,00
UAA 180 Commande 12 LED	23,00
TBA 231	24,00
ESM 231 N Ampli BF 18 W/24 V	38,50
TBA 240 B	22,20
LM 301 Ampli op.	4,80
LM 305 H	11,30
LM 307 N	10,70
LM 308 N	13,00
LM 310 N	32,40
LM 311 N	17,10
LM 317 K	35,80
LM 318 N	25,50
LM 324	8,40
LM 377 Double ampli BF 2 × 2 W	26,20
LM 380 Ampli BF 2,5 W	23,00
LM 381 Double préampli faible bruit	23,60
LM 382 N	28,70
LM 386 N	12,00
LM 387 Double préampli faible bruit	12,30
LM 391 N	24,50
TBA 400	25,50
TCA 440	21,40
NE 543 K	38,40
TAA 550	7,40
NE 555 Timer universel	4,80
NE 556 Double timer universel	13,60
SFC 606 Temporisateur de puiss.	13,80
TAA 611 A 12 Ampli BF 2 W	22,40
TAA 611 C 11 Ampli BF 3,5 W	28,50
TAA 621 A 12 Ampli BF	29,70
TBA 641 A 12 Ampli BF 2 W	29,80
LM 709 Ampli op.	7,90
LM 710 Comparateur de tension	7,90
TBA 720 A	27,00
LM 723 Régulateur de tension	12,20
TCA 730	38,00
TCA 740	28,80
LM 741 Ampli op.	5,60
LM 747 Double ampli op. 741	11,80
TCA 750	27,60
TCA 760	20,30
TBA 790 B	29,60
TBA 800 Ampli BF 4,5 W/12 V	21,00
TBA 810 S Ampli BF 4,5 W/14 V	26,70
TBA 820	12,00
TCA 830 S	19,80
TAA 861	14,10
TCA 940 Ampli BF 10 W	34,30
TDA 1042 Ampli BF 10 W/14 V	32,40
TDA 1045 Ampli BF 1,5 W/9 V	17,00
MC 1310 Décodeur FM stéréo	29,30
TDA 2002 Ampli BF 15 W/14 V	24,00
TDA 2020 Ampli BF 20 W	30,00
XR 2206 Générateur de signaux	56,60
XR 2240 Timer programmable	38,70
LM 3900 Quadruple ampli op.	11,90

TTL

7400	2,40	7451	3,20	74128	6,70
7401	2,40	7453	2,50	74132	7,90
7402	2,40	7454	2,40	74141	19,60
7403	2,40	7460	2,40	74145	11,60
7404	2,50	7470	5,40	74147	19,50
7405	2,90	7472	3,80	74148	13,70
7406	3,90	7473	5,40	74150	13,70
7407	3,90	7474	4,60	74151	7,80
7408	2,90	7475	4,90	74153	7,80
7409	2,90	7476	4,60	74154	16,20
7410	2,90	7480	10,20	74155	9,40
7411	2,90	7481	10,60	74156	9,40
7412	5,10	7482	12,60	74157	9,40
7413	4,00	7483	9,70	74158	18,70
7414	9,30	7484	17,70	74159	21,90
7415	7,20	7485	11,80	74160	12,00
7416	3,60	7486	4,20	74161	12,00
7417	3,60	7490	5,60	74162	12,00
7420	2,50	7491	8,40	74163	12,00
7421	4,30	7492	6,80	74164	12,00
7422	4,30	7493	6,80	74165	15,20
7423	3,20	7494	9,30	74166	13,20
7425	4,20	7495	8,20	74173	17,50
7426	3,90	7496	10,60	74174	7,70
7427	3,90	74100	16,80	74175	15,40
7428	4,50	74104	9,70	74176	9,20
7430	2,40	74105	9,70	74178	19,30
7432	3,80	74107	4,80	74179	19,30
7433	7,20	74109	6,30	74180	7,40
7437	3,60	74110	6,70	74182	8,20
7438	3,60	74111	12,40	74184	18,30
7439	3,80	74115	14,90	74185	18,30
7440	2,60	74116	19,00	74190	13,20
7442	6,30	74118	17,10	74191	13,20
7443	11,20	74119	28,20	74192	13,20
7444	11,20	74120	16,90	74193	12,00
7445	13,00	74121	5,20	74194	13,20
7446	13,00	74122	5,80	74195	12,70
7447	8,20	74123	6,50	74196	12,70
7448	11,70	74125	5,80	74197	12,70
7450	2,40	74126	5,80	74198	23,20
				74199	23,20

CMOS

4000	2,50	4025	2,90	4068	12,20
4001	3,40	4026	23,70	4069	4,80
4002	2,50	4027	7,20	4070	6,10
4007	2,90	4028	10,80	4071	3,60
4008	14,30	4029	14,30	4072	3,60
4009	7,80	4030	6,00	4073	3,60
4010	7,80	4035	15,20	4075	3,60
4011	3,50	4040	12,30	4078	3,60
4012	2,90	4042	13,00	4081	3,60
4013	6,00	4044	14,60	4082	3,60
4015	15,20	4046	16,50	4093	11,80
4016	6,20	4047	12,80	4098	18,00
4017	15,20	4049	7,40	4511	22,90
4020	17,20	4050	7,40	4518	23,50
4021	13,50	4051	16,20	4520	23,50
4023	2,90	4060	17,80	4526	21,70
4024	11,30	4066	7,40	4528	16,90

LS

74 LS 00	2,80	75	9,40	174	21,60
04	3,80	123	11,00	192	15,80
08	4,10	139	13,30	193	15,80
11	5,20	155	13,70	221	12,80
14	14,60	156	21,20	257	14,20
20	5,10	157	12,50	273	16,50
30	5,10	163	16,50	367	16,10
32	6,90	165	22,90	368	12,10
74	7,40	173	21,80	378	21,60

REGULATEURS - THYRISTORS

Régulateurs positifs 5 V, 12 V, 15 V
— 1,5 A, boîtier TO 3 24,00
— 1 A, boîtier TO 220 12,00
Régulateurs négatifs 5 V, 12 V, 15 V
— 1,5 A, boîtier TO 3 27,00
— 1 A, boîtier TO 220 15,00

DIODES - PONTS - TRIACS

DIODES

OA 90/0A 95 germanium	1,50
1 N 4148/1 N 914 commutation	0,90
1 N 4004 usage général 1 A-400 V	1,20
1 N 4007 usage général 1 A-1 000 V	1,70
A 14 U redressement 2 A-50 V	2,30
BY 251 redressement 3 A-100 V	3,60
Zener 0,4 W	2,40
Zener 1 W	3,40

PONTS

1 A - 200 V	5,10
4 A - 200 V	9,60
5 A - 80 V	10,50
10 A - 200 V	19,40

TRIACS

Triac 8A, 400 V	7,50
Triac 10 A, 400 V	10,00
Diac 32 V	3,90

FILS

Fil de câblage souple, le m	0,60
Fil plat pour H.-P., le m	2,10
Fil 1 blindage/1 cond., le m	2,30
Fil 2 blindage/2 cond., le m	3,70
Fil 1 blindage/4 cond., le m	5,60
Fil nappe 12 cond., le m	8,90
Fil nappe 16 cond., le m	13,40

CONNECTEURS

Cinch mâle	2,50
Cinch femelle	2,50
Cinch socle	2,50
Grip fil miniature	12,50
Grip fil Kleps 30	22,00
Pince croco ∅ 4 nue	1,20
Pince croco ∅ 4 isolée	3,40
Pince croco mini	1,90
Fiche banane ∅ 4	2,00
Douille banane ∅ 4	1,50
Fiche banane ∅ 2,5	2,40
Douille banane ∅ 2,5	2,20
Pointes de touche, paire	14,80
Jeu 10 rallonges croco	18,00
Plaquette d'essai 550 points	135,00

COMMUTATEURS

Inter unipolaire 6 A/∅ 12	5,80
Inverseur unipolaire 5 A/∅ 12	6,60
Inverseur unipolaire miniature	9,90
Inverseur bipolaire miniature	11,90
Inverseur bipolaire min. 3 pos.	15,30
Inverseur à glissière bipolaire	2,40
Interrupteur bipolaire à poussoir	7,30
Poussoir miniature travail	2,80
Poussoir miniature repos	3,00
Commutateur rotatif 1 C/12 P	10,00
Commutateur rotatif 2 C/6 P	10,00
Commutateur rotatif 3 C/4 P	10,00
Commutateur rotatif 4 C/3 P	10,00

C.I. MICROPROCESSEURS - OPTO-ELECTRONIQUE - CONDENSATEURS - RESISTANCES - POTENTIOMETRES - BOUTONS - VOYANTS - RADIATEURS - TRANSFORMATEURS - JACKS - FICHES DIN - RELAIS - H.-P. - ALIMENTATION OUTILLAGE - ALARME - MICRO - LIVRES - INFORMATIQUE

JEUX DE LUMIERE

Modulateur 3 voies, complet, avec coffret	
— en kit	175,00
— assemblé	232,00
Modulateur 3 voies avec micro	
— assemblé	296,00
Rampe lumineuse 3 spots	119,00
Ampoule lumière noire 60 W/220 V	30,00
Ampoule 75 W colorée	11,00
Gradateur ST 12, assemblé	115,00

COFFRETS

P/1 Teko plastique 80 × 50 × 30	10,50
P/2 Teko plastique 105 × 65 × 40	15,50
P/3 Teko plastique 155 × 90 × 50	25,00
P/4 Teko plastique 210 × 125 × 70	37,00
363 Teko plastique pupitre L 215	44,00
332 Teko alu 102 × 100 × 60	42,00
333 Teko alu 153 × 100 × 60	53,00
334 Teko alu 202 × 100 × 60	64,00
335 Teko alu 237 × 100 × 60	72,00
2 L Atomélec alu 44 × 57 × 72	12,00
3 L Atomélec alu 44 × 102 × 72	14,00
4 L Atomélec alu 44 × 140 × 72	16,00
AK 1 Atomélec alu 150 × 160 × 60	51,00
AK 2 Atomélec alu 200 × 160 × 60	55,00
AK 3 Atomélec alu 250 × 195 × 60	66,00
AK 4 Atomélec alu 300 × 195 × 80	73,00

CIRCUITS IMPRIMES OUTILLAGE

Véro-Board M 6	10,40
M 7	16,40
M 23	8,60
M 9	20,60
M 17	5,20
M 19	9,40
Epoxy présens. SF, 75 × 100	9,50
100 × 160	18,50
210 × 300	75,00
Révélateur pour présensibilisé	4,00
Signes transfert Mécanorma	8,00
Ruban transfert Mécanorma	11,00
Kontakt 60, dégrippant	38,00
Plastik 70, vernis	26,70
Positiv 20, photosensible	72,80
Stylo marqueur Decon Dalo	19,00
Perchlorure, poudre 1 l	15,00
Lampe UV insolation	35,00

SOUDURE

Fer JBC 30 ou 40 W, panne longue durée	67,80
Fer JBC 15 W, panne longue durée	81,95
Fer JBC instantané 150 W	157,95
Repose fer JBC	37,05
Panne à dessouder les CI	131,10
Soudure 100 g	16,90
Pompe à déssouder	79,00

WRAPPING

Outil à wrapper	59,00
Distributeur de fil	38,00
Bobine de fil 15 m	23,00
Broches à wrapper (le 100)	25,00
Support à wrapper DIL 14	3,60
Support à wrapper DIL 16	4,20
Support à wrapper DIL 40	10,80

PERÇEUSES

Mini-perçeuse seule 9-12 V	85,00
Mini perceuse en coffret, 10 outils	125,00
Support de perçeuse	49,00
Mandrin flexible	45,00
Foret ∅ 0,6-0,8-1 mm	3,80
Disque scie ∅ 19 mm	7,00
Disque à tronçonner	4,00
Mandrin pour foret	12,00

MESURE

ISKRA US 6 A contrôleur 20 kΩ/V	247,00
ISKRA UNIMER 3 contrôleur 20 kΩ/V	325,00
ISKRA UNIMER 1 contrôleur 200 kΩ/V	518,00
PDM 35 multimètre digital	350,00
Galvanomètre 1 A, 60 × 60 mm	53,00
Galvanomètre 3 A, 60 × 60 mm	53,00
Galvanomètre 15 V, 60 × 60 mm	53,00
Galvanomètre 30 V, 60 × 60 mm	53,00
Vu-mètre P 35, 35 × 14 mm	30,00
Vu-mètre U 36, 32 × 22 mm	38,00
Vu-mètre U 65, 64 × 46 mm	60,00

CB

les plus grandes marques !
TRANSCEIVERS - AMPLIS - ANTENNES - ACCESSOIRES
consultez-nous...



PRESIDENT « VINCENT »
22 canaux, 2 watts

PRIX : **790 F** et
AUX 100 PREMIERS ACHETEURS
1 calculatrice de poignet en kit

DEPOSITAIRE DES CIRCUITS IMPRIMES NECESSAIRES AUX MONTAGES RADIO-PLANS

CATALOGUE 81

40 pages de matériel disponible, envoi contre 6 timbres à 1,40 F.

OUVERT en AOUT sauf du 15 au 23

UTILITAIRE

- EL 122. Passe vue automatique 85,00
- OK 5. Inter à effleurement 83,30
- OK 23. Antimoustique à ultra-sons ... 87,20
- OK 64. Thermomètre digit. 0-99 °C ... 191,10
- OK 84. Interphone à fil - 2 p. 93,10
- OK 104. Thermostat 0-100 °C 112,70
- OK 110. Dtecteur de métaux 155,80
- OK 115. Ampli de téléphone 83,30
- OK 166. Carillon 9 tons 125,00
- UK 233. Préampli antenne AM/FM 107,00
- UK 780. Détecteur de métaux 245,00
- JK 8. Inter crépusculaire 95,00
- HF 385. Préampli antenne VHF/UHF ... 97,70
- HF 395. Préampli antenne AM/FM 40,00
- KN 3. Ampli de téléphone 70,00

ALARME

- JK 11. Sirène modulante 8 W (sans HP) 99,00
- OK 78. Antivol action retardée 112,70
- OK 80. Antivol automobile 87,20
- OK 92. Antivol auto retardé 102,90
- OK 140. Centrale d'alarme maison 345,00
- OK 154. Antivol pour moto 125,00
- OK 158. Antivol auto par FM 195,00
- OK 168. Emetteur infrarouge 125,00
- OK 170. Récepteur infrarouge 155,00
- OK 175. Transmetteur téléphonique ... 225,00
- EL 15. Centrale d'alarme maison 280,00
- EL 34. Barrière ultra-son 165,00
- EL 37. Alarme ultra-son Doppler 230,00

JEUX DE LUMIERE

- EL 9. Gradateur de lumière 39,00
- EL 10. Modulateur 3 canaux 95,00
- EL 12. Modulateur 3 c. + négatif 125,00
- EL 19. Chenillard 8 canaux 220,00
- EL 23. Chenillard 8 c., 10 programmes . 390,00
- EL 40. Stroboscope 150 joules 150,00
- EL 46. Stroboscope 300 joules 250,00
- EL 62. Préampli micro modulateur 58,00
- EL 71. Modulateur 3 c. à micro 129,00
- KP 4. Modulateur 3 canaux 80,00

JEUX-HORLOGES

- OK 9. Roulette à 16 LED 126,40
- OK 10. Dé-électronique 57,80
- EL 66. Horloge digitale (h-mn) 129,00
- EL 67. Alarme pour EL 66 36,00
- EL 114. Base temps 50 Hz 78,00
- EL 126. Horloge digitale (h-mn) 79,00
- EL 128. Horloge digitale. Alim. 12 V ... 124,00
- EL 130. Sirène multiple 88,00
- EL 135. Truqueur de bruitage 230,00
- EL 137. Horloge pour cde ext. 99,00
- JK 9. Sirène modulée 77,00
- KN 23. Horloge digitale (h-mn) 149,00
- KP 11. Horloge 220 V à alarme 95,00

AUTOMOBILE

- OK 35. Détecteur de verglas 67,60
- OK 46. Cadenceur d'essuie-glaces ... 73,50
- OK 113. Compte-tours digital 191,10
- EL 30. Ampli 15 W pour auto 99,00
- UK 707. Cadenceur d'essuie-glaces ... 138,00
- UK 875. Allumage électronique 231,80

MUSIQUE

- OK 82. Mini-orgue électronique 63,70
- EL 94. Préampli guitare 68,00
- EL 101. Equalizer 6 fréquences 125,00
- EL 140. Unité de réverbération 150,00
- UK 716. Table mixage 3 voies stéréo ... 371,00

MINUTERIES-TEMPORISATEURS

- OK 116. Compte-pose 0-3 mn 102,90
- OK 156. Temporisateur digit. 0-40 mn .. 255,00
- EL 97. Temporisateur digit. 0-40 mn .. 145,00
- EL 134. Minuterie digit. insolation 190,00
- EL 142. Timer à microprocesseur 450,00
- JK 10. Compte-pose 2-60 sec. 112,00

COMMANDE A DISTANCE

- OK 83. Emetteur 27 MHz (1 canal) 63,70
- OK 89. Récepteur 27 MHz (1 canal) .. 87,20
- OK 106. Emetteur ultra-sons 83,30
- OK 108. Récepteur ultra-sons 93,10
- OK 168. Emetteur infra-rouge 125,00
- OK 170. Récepteur infra-rouge 155,00
- JK 7. Décodeur radio-commande 2 c. .. 135,00
- KP 9. Clap contrôle à mémoire 75,00

HI-FI-BF

- OK 28. Contrôle tonalité stéréo 102,90
- OK 31. Amplificateur 10 W eff. 97,00
- OK 32. Amplificateur 30 W eff. 126,40
- OK 50. Préampli stéréo RIAA 53,00
- OK 62. Vox-control 93,10
- OK 76. Mixeur stéréo 8 voies 240,10
- OK 79. Amplificateur 2 × 5 W eff 116,60
- OK 99. Préampli micro 38,20
- OK 139. Amplificateur 15 W eff. 109,00
- EL 53. Ampli 6 W 61,00
- EL 65. Vu-mètre stéréo 89,00
- UK 173. Compresseur de dynamique .. 113,00
- JK 1. Amplificateur 0,5 W 84,00
- JK 2. Préampli micro 73,00
- JK 4. Tuner FM 126,00
- AF 310. Amplificateur 15 W eff. 109,00
- HF 310. Tuner FM - 5 µV 184,00
- HF 325. Tuner FM - 2 µV 310,00
- HF 330. Décodeur FM stéréo 110,00
- KN 12. Amplificateur 2 W eff. 58,00
- KN 13. Préampli mono RIAA 42,00
- KN 14. Contrôle tonalité mono 43,00
- KN 24. Crête-mètre à LED 120,00

MESURE

- OK 39. Convertisseur 12 V/9 V-0,3 A . 67,60
- OK 41. Unité de comptage 2 digits 122,50
- OK 45. Alimentation 3-24 V/1 A 151,90
- OK 57. Testeur de transistors 53,90
- OK 86. Fréquencemètre digital 244,00
- OK 117. Commutateur oscillo. 0-1 MHz 155,80
- OK 123. Générateur BF 1 Hz-400 kHz . 273,40
- OK 129. Traceur courbes transistors ... 191,10
- OK 141. Chrono digital 195,00
- OK 149. Alimentation 0-24 V/2 A 289,00
- EL 49. Alimentation 3 à 24 V/1,5 A 140,00
- EL 59. Alimentation 5 à 15 V/0,5 A 89,00
- EL 91. Fréquencemètre digital 245,00
- EL 99. Compteur digit. 0-999 180,00
- EL 104. Capacimètre digital 210,00
- EL 131. Générateur 5 Hz/500 kHz 190,00
- UK 406. Signal-tracer 344,00
- UK 562. Testeur de transistors 237,00
- JK 3. Générateur BF 20 Hz-20 kHz 148,00

EMISSION-RECEPTION

- EL 145. Récepteur VHF 26/200 MHz .. 110,00
- OK 81. Mini-récepteur PO-GO 57,80
- OK 93. Préampli antenne auto 38,20
- OK 105. Mini-récepteur FM 57,80
- OK 122. Récepteur VHF 26-200 MHz .. 125,00
- OK 134. Convertisseur 144 MHz/FM ... 109,00
- OK 136. Récepteur 27 MHz 125,00
- OK 152. Emetteur FM 144 MHz 255,00
- OK 163. Récepteur AM aviation 255,00
- UK 177. Récepteur de trafic (police) ... 255,00
- UK 232. Ampli ant. auto 83,00
- UK 502. Mini-récepteur PO-GO 118,00
- UK 355. Emetteur FM - 60-140 MHz ... 219,00
- UK 527. Récepteur VHF 110-150 MHz . 279,00
- UK 573. Récepteur pocket AM-FM 245,00
- JK 5. Récepteur 27 MHz 129,10
- JK 6. Emetteur 27 MHz 120,00
- HF 65. Micro-émetteur FM 46,00
- HF 305. Convertisseur 144 MHz/FM ... 175,00
- HF 375. Mini-récepteur FM 52,00
- KP 10. Mini tuner FM 54,00

Comment lire nos références

OK = Office du Kit
EL = Elco-Electrome
UK = Amtron
AF, JK, HF = Josty
KN = IMD
KP = Kit Pack/Electrome



AL 250 — **AMPLI 125 W** — **375 F**

Etudié pour la sonorisation, les discothèques, etc., il est protégé contre les surcharges et les courts-circuits. Utiliser un transfo 55 V/125 W par module. Circuit époxy, taux de distorsion inférieur à 0,1 %.

AL 120 — **AMPLI 60 W** — **215 F**

Particulièrement étudié pour la hifi domestique, il présente de remarquables performances. Raccordé au tuner 450, au pré-amplificateur PA 100 et à de bonnes enceintes, il permet de constituer une chaîne de qualité.

AL 60 : 85 F — **AMPLI 25 ET 35 W/8 Ω** — **AL 80 : 145 F**

Présentant un taux de distorsion inférieur à 0,1 %. Alimentation de deux AL 60 ou de deux AL 80 par le module SPM 80, transfo 40 V/72 W.

PA 200 — **PRE-AMPLI STEREO** — **280 F**

Avec contrôle de tonalité il constitue l'unité d'entrée des amplis stéréo et ensembles audio. Il comporte 6 touches de sélection pour le choix de l'entrée. 2 filtres graves et aiguës, et une sortie magnétophone. Circuit imprimé époxy 8 transistors à faible bruit. Face avant disponible.

S 450 — **TUNER FM STEREO phase lock-loop** — **395 F**

Permet la pré-sélection de 4 stations. Réglage rapide par 4 boutons. Equipé d'une diode d'accord Varicap, d'un étage d'entrée à FET, et d'un indicateur stéréo à LED.
A utiliser avec tous les équipements audio. Alimentation si nécessaire par transfo 18 V/5 W et composants de redressement.

ALIMENTATIONS STABILISEES

TYPE	MODULES ALIMENTES	PRIX
SPM 80	2 × AL 60	79,00 F
SPM 120/55	2 × AL 80	105,00 F
SPM 120/65	2 × AL 120 ou 1 × AL 250	105,00 F

TRANSFORMATEURS

18 V/5 W	S 450	39,80 F
24 V/24 W	STEREO 30	59,60 F
40 V/72 W	2 × AL 60 ou 2 × AL 80 ou 1 × AL 120	98,00 F
55 V/120 W	2 × AL 120 ou 1 × AL 250	134,00 F

... et pour habiller vos montages
COFFRETS EN TECK DISPONIBLES

fanatronic 35, rue de la Croix-Nivert, 75015 PARIS - Tél. 306.93,69

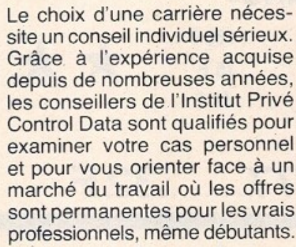
... c'est une marque de JCS

Veuillez me faire parvenir
☐ Documentation BI-KITS, ci-joint 2 timbres à 1,40 F
☐ Catalogue FANATRONIC, ci-joint 6 timbres à 1,40 F
☐ Le matériel suivant ....

Frais de Port : ajouter 20 F jusqu'à 1 kg, 30 F jusqu'à 5 kg

Nom ....
Adresse ....
Code postal .... Ville ....

Devenez celui que l'entreprise recherche.



Le choix d'une carrière nécessite un conseil individuel sérieux. Grâce à l'expérience acquise depuis de nombreuses années, les conseillers de l'Institut Privé Control Data sont qualifiés pour examiner votre cas personnel et pour vous orienter face à un marché du travail où les offres sont permanentes pour les vrais professionnels, même débutants.

Les Instituts Control Data
Depuis plus de 15 ans, dans le monde entier, les Instituts Control Data ont pour vocation de former des professionnels aux carrières de l'informatique. Cette formation, à titre privé, est une rare opportunité offerte par un grand constructeur, qui contribue ainsi d'une manière importante au développement continu de l'industrie informatique.
De très nombreux séminaires Control Data sont ouverts dans le monde chaque année.
Tous les Instituts Control Data fonctionnent sur le même modèle. C'est la preuve du succès de cette formule originale mais sûre.

Les relations industrielles
Control Data est en contact permanent avec les entreprises qui utilisent l'informatique ou fabriquent et entretiennent des calculateurs.
Cette connaissance des marchés permet d'assurer une formation toujours adaptée aux besoins en spécialistes recherchés. Ainsi, en rendant nos élèves immédiatement opérationnels, ils obtiennent un taux de placement exceptionnel à Paris et en province.

La formation
Elle est intensive et de grande qualité. Nous obtenons ce résultat en privilégiant la pratique et la technique. Pas de superflu : tout ce qui est enseigné est directement utilisable. La diversité des produits et des matériels expérimentés (C.D.C. et I.B.M.) ouvre à nos élèves le plus large éventail d'employeurs.

Les métiers
Les deux formations principales offertes : la programmation et l'entretien des calculateurs, sont à la base de tous les métiers de l'informatique, car elles concernent les aspects fondamentaux qui permettent de maîtriser cette technique en profondeur.

Les techniciens de la programmation
Ils connaissent les langages utilisés par les ordinateurs afin d'exécuter une tâche donnée : paye, gestion d'un stock, etc. Seuls de nombreux travaux pratiques permettent d'acquérir le professionnalisme, c'est-à-dire la maîtrise de l'outil. Sur nos ordinateurs (C.D.C., I.B.M.) les élèves sont confrontés aux problèmes réels. Ils deviennent vite des professionnels. Formation en 19 semaines.

Les techniciens de maintenance
Ce sont eux qui mettent au point, entretiennent, dépannent l'ordinateur. Ils ont une responsabilité importante, compte tenu de la valeur du matériel qu'ils ont entre les mains. Le technicien de maintenance est le spécialiste sur lequel toute l'installation repose. Formation en 26 semaines.
Dans l'une ou l'autre spécialité, notre enseignement vous donnera une vraie formation qui vous ouvrira l'avenir que vous souhaitez.
Nous sommes à votre disposition pour vous faire bénéficier d'un conseil d'orientation, sans engagement de votre part. Pour cela, prenez rendez-vous en téléphonant au : 340.17.30 à M. Régnier

INSTITUT PRIVE CONTROL DATA
19, rue Erard 75012 Paris
Téléphone : 340.17.30



Un grand constructeur d'ordinateurs peut vous former

Demande de documentation R

Nom : ....

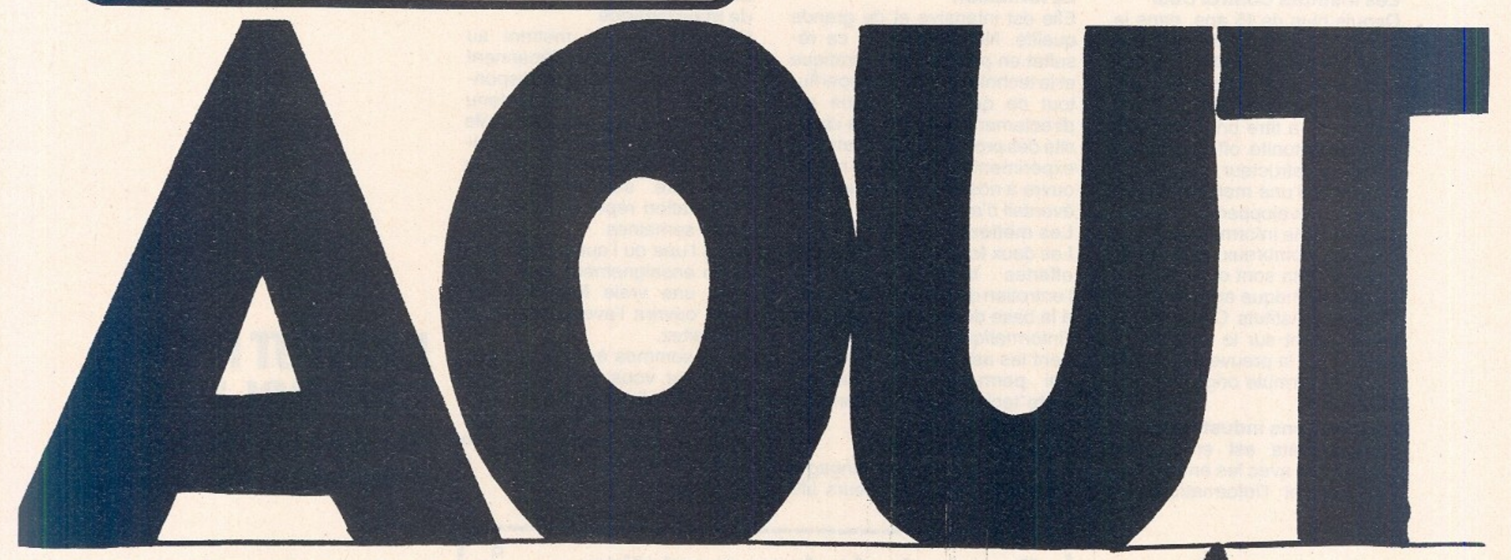
Adresse : ....

....

....







PENTASONIC EST OUVERT

PENTA 16
5, rue Maurice-Bourdet, 75016 PARIS — Sur le pont de Grenelle. Tél.: 524.23.16
Bus 70/72. Maison de l'ORTF — Métro : Charles-Michels

PENTA 13
10, bd Arago, 75013 PARIS — Tél.: 336.26.05 — Métro : Gobelins
Heures d'ouverture des magasins : du lundi au samedi inclus, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h 30.

ELECTRO • KIT

COMPOSANTS ET PRODUITS DE QUALITÉ

ouvert du mardi au vendredi de 9h30 à 12h30 et de 14h30 à 19h30
le samedi de 9h30 à 12h30 et de 13h30 à 18h30

TEL 942.77.00

..15KM AU SUD DE PARIS
ENTRE VILLENEUVE ST GEORGES ET BRUNOY
CENTRE COMMERCIAL "LA FORET"
Av. Charles de Gaulle
91230 MONTGERON

LÉGENDE : ● avec boîtier sérigraphie
○ déconseillé aux débutants

JEUX DE LUMIÈRE

DK12. Stroboscope 40 j. Vitesse réglable	120,00
DK13. Kit boîtier pour DK12 et DK14	60,00
DK14. Stroboscope 150 j. Vitesse réglable	160,00
DK51. Stroboscope 300 j. Vitesse réglable	218,80
DK17. Adaptateur micro pour modulateur	70,00
DK18. Modulateur 3 voies + général	95,00
DK19. Kit boîtier pour DK18	55,00
DK20. Modulateur 4 voies + général	117,00
DK21. Kit boîtier pour DK20	60,00
DK23. Modulateur "Micro" 3 voies + général	160,00
DK24. Kit boîtier pour DK23	55,00
DK25. Modulateur "Micro" 4 voies + général	182,00
DK26. Kit boîtier pour DK25	60,00
DK27. Chenillard 4 canaux vitesse réglable	165,00
DK28. Kit boîtier pour DK27	69,00
DK30. Chenillard 10 canaux programmable	246,50
DK62. Gradateur de lumière	59,80
OK194. Stroboscope alterné 2 x 40 j.	195,00
OK192. Modulateur chenillard 4 canaux vitesse réglable	225,00

ÉMISSION-RÉCEPTION

OK122. Récepteur VHF 26 à 200 MHz Super réaction (AL. : 9 V) avec écouteur	125,00
DK74. Ampli BF 4,5 W pour OK122 ou autre kit (AL. : 10 à 20 V)	60,00
OK74. Récepteur PO-GO à diodes	48,00
OK81. Récepteur PO-GO à transistors AL. 4,5 V à 9 V	57,80
OK93. Préampli d'antenne autoradio AL. 9 à 12 V	38,20
OK97. Convertisseur 27 MHz PO (AL. : 9 V)	116,60
OK100. VFO pour la bande des 27 MHz (AL. : 9 V)	93,10
OK101. Récepteur OC 10 à 80 mètres (AL. : 9 V)	99,00
OK105. Mini-récepteur FM (AL. : 9 V)	57,80
OK134. Convertisseur 144 MHz FM (AL. : 9 V)	109,00
OK136. Récepteur 27 MHz à super réaction (AL. : 9 V)	125,00
OK148. Ampli linéaire 144 MHz 40 W (AL. : 12 V) ○●	495,00
OK152. Émetteur FM 144 MHz 2,5 W (AL. : 12 V) ○●	255,00
OK159. Récepteur FM bande "Marine" avec HP F : 135 à 170 MHz super hétérodyne (AL. : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK161. Amplificateur d'antenne 144 MHz (AL. : 12 à 15 V)	125,00
OK163. Récepteur AM "Bande Aviation" avec HP F : 110 à 130 MHz super hétérodyne (AL. : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK165. Récepteur AM "Bande Chalutiers" avec HP F : 1,6 à 2,8 MHz super hétérodyne (AL. : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK167. Récepteur AM "Bande 27 MHz" 4 canaux avec HP Livré sans quartz super hétérodyne (AL. : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK177. Récepteur FM "Bande Police" avec HP F : 68 à 88 MHz super hétérodyne (AL. : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK179. Récepteur AM "Bande ondes courtes" avec HP super hétérodyne (AL. : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK181. Décodeur de B.L.U. (AL. : 12 à 13,5 V)	125,00
OK183. Émetteur 27 MHz AM livré sans quartz P : 2 W à 12 V (AL. : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
DK83. Émetteur FM expérimental F : 60 à 145 MHz (AL. : 4,5 à 40 V)	40,00
Antenne télescopique pour DK82 ou 83	18,00
DK82. Récepteur FM (pour DK83) F : 80 à 110 MHZ (AL. : 9 à 12 V) super réaction	51,80
OK58. Manipulateur électronique pour apprendre le morse (AL. : 12 V)	87,20
DK31. Vox control (AL. : 12 V) sortie sur relai	88,50
JK04. Tuner FM F : 87 à 108 MHz (AL. : 9 V) Super hétérodyne ●	121,00
JK05. Récepteur 27 MHz avec quartz sortie 10 V Super hétérodyne (AL. : 6 à 12 V) ●	128,20
JK06. Émetteur 27 MHz avec quartz 27,185 MHz P : 25 mW (AL. : 9 à 12 V) ●	119,50

RADIO-COMMANDE

DK83. Émetteur de radio-commande 27 MHz, **1 canal**	63,70
OK89. Récepteur de radio-commande 27 MHz, **1 canal** sortie sur 1 relais (AL. : 12 V)	87,20
DK43. Émetteur à ultra-sons (AL. : 13,5 V)	82,80
DK44. Récepteur à ultra-sons sortie sur relais (AL. : 9 V)	93,00
OK85. Émetteur de radio-commande **de 2 à 4 canaux** sur 27 MHz (AL. : 9 V)	116,60
OK174. Récepteur de radio-commande **4 canaux** sur 27 MHz (AL. : 12) sortie sur 4 relais) ○	225,00
OK168. Émetteur à infrarouges (AL. : 9 à 12 V)	125,00
OK170. Récepteur à infrarouges (AL. : 12 V) sortie sur relais	155,00

CONFORT - LOISIRS

OK84. Interphone à fil 2 postes avec 2 HP (AL. : 9 V)	116,60
DK34. Temporisateur électronique 20 s. à 2,30 mm sortie sur relais (AL. : 12 V)	79,80
DK10. Clignotant électronique à vitesse réglable sortie sur relais (AL. : 12 V)	66,50
DK11. Compte-pose photo sortie sur relais (AL. : 220 V)	79,80
OK141. Chronomètre digital de grande précision (AL. : 4,5 V)	195,00
DK33. Déclencheur photo-électrique (AL. : 12 V) sortie sur relais	88,50
DK52. Amplificateur de téléphone avec capt. et HP (AL. : 9 à 13,5 V)	82,80
OK17. Horloge électronique heures/minutes/secondes 6 afficheurs (AL. : 220)	244,00
OK23. Antimoustique à ultra-sons (AL. : 4,5 à 9V)	87,20
OK110. Détecteur de métaux distance environ 15 cm (AL. : 4,5 V) avec HP	155,80
OK64. Thermomètre digital de 0° à 99 °C avec capteur (AL. : 4,5 à 5 V)	191,10
OK104. Thermostat électronique de 0 à 100 °C (AL. : 14 à 16 V) sortie sur triac	112,70
OK182. Répondeur téléphonique (AL. : 12 V)	225,00
OK185. Télécommande par téléphone permet de commander un appareil à distance (AL. : 12 V)	225,00
OK166. Carillons 9 tons (AL. : 6 V) avec HP	125,00
OK195. Thermostat pour **chauffage solaire** sortie sur relais (AL. : 12 V)	125,00
OK193. Minuterie longue durée de 5 mn à 12 h sortie sur relais (AL. : 12 V)	155,00
OK200. Commande d'asservissement de moteur pour panneaux solaires ou autre installation (AL. : 12 V) sortie sur 2 relais	125,00
OK186. Posemètre pour **agrandisseur** sortie sur relais (AL. : 9 V)	155,00
OK96. Passe-vues automatique pour diapositives sortie sur relais (AL. : 12 V)	93,10
OK119. Détecteur d'approche sortie sur relais (AL. : 12 V)	102,90
OK116. Compte-pose pour photographies (AL. : 220V) sortie sur relais	102,90
OK10. Dé électronique à leds (AL. : 4,5 V)	57,80
OK22. Labyrinthe électronique (jeu d'adresse) (AL. : 4,5 V)	87,20
DK16. Minuterie réglable 10 secondes à 5 minutes sortie sur triac. (AL. : 220 V)	79,80
OK15. Agaçeur électro-acoustique (AL. : 13,5 V) avec HP	122,50
OK13. Détecteur d'arrosage pour plantes (AL. : 4,5 V)	38,20
OK169. Alarme pour **congélateur** (AL. : 12 V) sortie sur HP	125,00
OK156. Temporisateur digital de 0 à 40 mn (AL. : 220 V) sortie sur relais	255,00
OK52. Sifflet automatique pour trains électriques (AL. : 14 V) avec HP	73,50
OK53. Sifflet à vapeur pour locomotives miniatures (AL. : 16 V) avec HP	122,50
OK3. Touch control à circuit intégré (AL. : 12 V) sortie sur relais	77,40
OK5. Interrupteur ON/OFF à touch control sur secteur (AL. : 220 V) sortie sur triac	83,30
JK10. Compte-pose photo sortie sur triac (AL. : 220 V) ●	107,70
JK08. Allumage automatique de lumière. P : 400 W sortie sur triacs (AL. : 220 V) ●	91,50

ALARME

DK48. Centrale multi-fonctions pour automobile sortie sur relais (AL. : 12 V)	125,00
DK77. Antivol pour moto sortie sur relais (AL. : 12 V)	125,00
DK58. Sirène police américaine (AL. : 12 V)	65,00
DK59. Chambre de compression pour DK58	82,00
OK158. Antivol pour auto par liaison radio sortie sur relais et sortie antenne. Portée environ 200 m (AL. : 12 V)	195,00
OK140. Centrale antivol pour appartement (AL. : 13,5 V) sortie sur relais	345,00
OK175. Transmetteur téléphonique d'alarme (AL. : 12 V)	225,00
OK164. Antivol d'auto pour phares supplémentaires (AL. : 12 V)	125,00
OK160. Antivol temporisé à ultra-sons (AL. : 12 à 13,5 V)	255,00
OK95. Serrure électronique codée avec temporisateur (AL. : 12 V)	122,50
OK190. Veilleur sonore par téléphone permet d'écouter à distance par téléphone (AL. : 12 V)	225,00
OK75. Antivol électronique avec alarme **temporisée** (AL. : 12 V)	93,10
OK73. Antivol électronique simple avec alarme sonore	63,70

AUTOMOBILE

DK29. Cadenseur pour essuie-glaces (AL. : 12 V) sortie sur relais	69,80
DK56. Indicateur de charge pour batterie 12 V (AL. : 12 V)	62,50
OK19. Avertisseur de dépassement de vitesse programmable de 60 à 120 km/h (AL. : 12 V)	146,00
OK113. Compte-tours électronique digital pour automobile de 0 à 9.900 tr/mn (AL. : 6 ou 12 V)	191,10
OK35. Détecteur de verglas pour automobile (AL. : 12 V)	67,60
DK80. Stroboscope auto - moto (AL. : 12 V)	120,00
OK90. Avertisseur sonore d'anomalies de fonctionnement pour auto (AL. : 12 V) avec HP	87,20
OK68. Commande automatique de feux de position 6 ou 12 V (AL. : 6 ou 12 V)	68,70
OK107. Commande automatique de charge pour chargeur de batterie (AL. : 6 ou 12 V) sortie sur triac	87,20
UK875. Allumage électronique à décharge capacitive ●	230,00

MESURE

DK79. Alimentation stabilisée 5 V - 0,5 A avec transformateur	86,50
DK75. Alimentation stabilisée 9 V - 100 mA avec transformateur	66,80
DK76. Alimentation stabilisée 12 V - 0,3 A avec transformateur	92,50
DK47. Alimentation de laboratoire 1 A réglable de 3 à 24 V avec transfo.	148,00
DK45. Alimentation de laboratoire 2 A réglable de 3 à 24 V avec transfo.	198,00
OK47. Disjoncteur électronique réglable 50 mA à 1 A (AL. : 9 V)	93,10
OK57. Testeur de semi-conducteurs à lect. (AL. : 4,5 V) sortie sur lect.	53,90
OK127. Pont de mesure R/C de 1 Ω à 10 M et 11 pf à 10 f	136,20
OK129. Traceur de courbes pour PNP et NPN (AL. : 9 à 18 V) sortie sur oscilloscope	191,10
OK123. Générateur BF de 1 Hz à 400 KHz sinus, carré, triangle (AL. : 220 V) sorties 0 à 24 V, TTL5 Vet synchro	273,40
OK86. Mini-fréquencemètre digital de 0 à 1 MHz (AL. : 5 V)	244,00
OK138. Signal tracer BF/HF sortie HP (AL. : 9 V)	175,00
OK145. Fréquencemètre numérique de 0 à 250 MHz avec rack et accessoires (AL. : 220 V) ○●	985,00
OK125. Générateur d'impulsions (AL. : 220 V) F : 0,015 Hz à 150 KHz en 6 gammes	244,00
OK176. Base de temps de 1 Hz à 1 MHz (AL. : 5 V)	195,00
OK41. Unité de comptage décimal à 2 chiffres (AL. : 5 V)	122,50
OK39. Convertisseur de tension entrée 12 V sorties 4,5 - 6 - 7,5 ou 9 V, 300 mA	67,60
OK40. Générateur de signaux carrés F : 1 KHz (AL. : 9 V)	38,20
OK14. Sonde Multivolmètre BF (AL. : 9 V) entrées 10 et 100 mW	53,90

MUSIQUE

OK82. Mini-orgue électronique avec HP (AL. : 4,5 V à 12 V)	63,70
OK88. Trémolo électronique (AL. : 15 à 25 V)	97,00
OK12. Métronome électronique avec HP (AL. : 4,5 à 12 V)	57,80
OK143. Générateur cinq rythmes (AL. : 220 V) slow-rock, rumba, twist, fox, valse, sortie pour ampli	279,00

BF - HI-FI

OK99. Préampli pour micro magnétique (AL. : 9 à 30 V)	38,20
OK121. Préampli pour micro dynamique (AL. : 9 à 30 V)	39,00
OK114. Indicateur de balance (AL. : 9 V)	67,60
OK 44. Décodeur stéréo FM (AL. : 9 à 12 V)	116,60
OK7. Indicateur d'accord pour tuner FM (AL. : 9 V)	63,70
DK67. Correcteur de tonalité mono (AL. : 9 à 30 V)	54,90
DK68. Correcteur de tonalité stéréo (AL. : 9 à 30 V)	98,80
OK137. Préampli correcteur stéréo (AL. : 15 à 30 V) 4 entrées : Pu magn., Pu cer., tuner, magnéto et monitoring	185,00
OK76. Table de mixage stéréo 2 x 4 entrées (AL. : 9 à 30 V)	240,10
OK49. Préampli mixeur mono 6 entrées (AL. : 9 à 30 V) 3 RIAA 3 mV et 3 x Aux. 300 mV	97,00
OK50. Préampli stéréo (AL. : 9 à 30 V)	53,90
DK72. Décibelmètre 12 leds (AL. : 12 V)	118,50
OK72. Amplificateur 1,5 W eff. à circuit intégré (AL. : 5 à 15 V)	48,00
DK74. Amplificateur BF de 4,5 W (AL. : 10 à 20 V)	60,00
OK32. Amplificateur BF de 30 W (AL. 30 à 50 V)	126,40
OK142. Alimentation stabilisée 48 V - 2 A (AL. : 220 V)	185,00
OK128. Amplificateur mono BF de 45 W eff. (AL. : 48 à 60 V)	195,00
OK150. Amplificateur BF mono 200 W (AL. : 2 x 40 V 3 A) ○	595,00
DK39a. Alimentation 2 x 50 V pour **10 K 150** avec transfo.	280,00
DK37. Amplificateur 125 W eff. sous 4 ohms (Module câblé réglé) (AL. : 2 x 40 V)	380,00
DK38. Alimentation 2 x 40 V pour **1 DK37** avec transfo.	220,00
DK39. Alimentation 2 x 40 V pour **2 DK37** avec transfo.	280,00

SPÉCIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE
Service express : minimum d'envoi 30 F

1 - Règlement joint à la commande : par chèque ou mandat-lettre à l'ordre d'Electro-Kit, port et emballage jusqu'à 2 kg 15 F, de 2 à 5 kg 20 F, au-delà tarif transporteur ou SNCF.
2 - Règlement en contre remboursement : 50 % d'arrhes à la commande, solde contre remboursement + port et frais.
3 - A Partir de 600 F d'achat, port et emballage gratuits.
4 - Pour 1000 F d'achat, vous bénéficiez de notre carte de fidélité (nous consulter).

DOCUMENTATION DÉTAILLÉE

☐ Outillage et mesure : **5 F en timbres**
☐ Alarme : **5 F en timbres**
☐ Kits : **7 F en timbres**
☐ Divers : **5 F en timbres**
☐ **Catalogue Général** (regroupant les rubriques ci-dessus) : **15 F - port 9 F**

Nom ....
Prénom ....
N° .... Rue ....
Ville ....
Code postal ....

Nous vendons aux lycées - administrations - comités d'entreprises - industriels - etc. Prix de gros aux revendeurs. Nous consulter.

Distributeur des circuits imprimés radio-plans

OUVERT TOUT L'ÉTÉ



B.H. ELECTRONIQUE
164, av. Aristide-Briand, 92220 BAGNEUX
664.21.59 (sur RN 20). Métro Port-Royal Bagneux

LOISITEK
58, rue Hallé, 75014 PARIS
327.77.21 Métro Mouton-Duvernet



RADIO CHAMPERRET
12, place de la Porte Champerret, 75017 PARIS
380.64.59 Métro Porte Champerret

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

LIBRE SERVICE - PIECES DETACHEES - Dépositaire SESCO, TEXAS, EXAR, MOTOROLA, SGS, RTC, RCA, ITT...

Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h - Vente sur place et par correspondance

EXTRAITS DES KITS ELECTRONIQUES

Ampli C.I. 5 watts eff. 9 à 24 V	68,50
Chambre de réverbération avec RE 21	149,00
Ampli B.F. 16 W eff. (12 à 24 V 200 mV/47 K)	79,00
Ampli 30 W. (15 à 50 V — 500 mV/47 K)	109,00
Ampli 82 W eff. (± 30 V) + radiateur	225,00
Ampli 2 × 15 W. eff entrée FET	139,00
Ampli 2 × 35 W eff. entrée FET	189,00
Ampli téléphonique avec son capteur	64,00
Booster 20 W pour auto-radio (bateau + voiture)	98,00
Module deux préampli RIAA	89,00
Module deux préampli linéaire	59,00
Correcteur de tonalité universel 12 à 24 V	59,00
Correcteur Baxandall Stéréo - Entrée FET ± 20 dB	89,00
Préampli correcteur 24 V	98,00
Ampli antenne T.V. (20 dB 12 V)	98,00
Préampli antenne FM + AM (jusqu'à 250 MHz)	25,00
Récepteur F.M. Varicap 9 à 12 V	58,50
Récepteur VHF + son ampli 2 W 60 MHz + HP	149,00
Module Tuner FM Fet à Varicap professionnel	225,00
Emetteur F.M. 9 à 24 V + micro	79,00
Décodeur F.M. Stéréo à LED	98,00
Adaptateur micro universel pour Mod + Alim. seceur	78,00
Modulateur 1 V à micro incorporé 1500 W	98,00
Modulateur 1 V + IN à micro incorp. 3 000 W	120,00
Modulateur 2 V à micro incorporé 3000 W	110,00
Modulateur 2 V + I N à micro incorp. 4500 W	150,00
Modulateur 3 V à micro incorporé 4500 W	140,00
Modulateur 3 V + I N à micro incorp. 6 000 W	199,00
Mod. Psychédélique séquent. + chenil. 4 voies	220,00
Modulateur BHE 1 Voie 1500 W	58;00
Modulateur BHE 1 voie + I N 3000 W	78,00
Modulateur BHE 2 voies 3000 W	85,00
Modulateur BHE 2 voies + I N 4500 W	135,00
Modulateur BHE 3 voies + I N 6000 W	178,00
Stroboscope 60 joules 1 Hz à 50 Hz réglable	129,00
Stroboscope 300 joules 0,1 à 50 Hz secteur 220 V	195,00
Claplight Kit d'interrupteur Sonor	115,00
Gradateur à touch-control 220 V (1300 W)	115,00
Gradateur de lumière 220 V (1300 W)	39,00
Variateur de vitesse 220 V (1300 W)	49,00
Chenillard 10 voies (direct sur secteur)	220,00
Clignoteur 2 voies (2 fois 1500 W)	69,00
Allumage electronique pour voiture	160,00
Temporisateur pour essuie-glace	59,00
Compte-tours à 16 LED universel (Dia. 83 mm)	149,00
Antivol alarme pour voiture 6 ou 12 V	98,00
Alarme d'appartement 12 V	139,00
Alarme universelle temporisée 12 V	120,00
Kit anti-moustiques	59,50
Horloge avec 4 DG12 (avec réveil + transfo)	299,00
Capacimètre 4 gammes de 1 à 100 000 pf/4,5 V	98,00
Alimentation disjonctable 1 à 30 V/5A/2 mV	149,00
Alimentation pour ampli 82 W	110,00
Ping-pong électronique (4 jeux + son)	179,00
Modulateur pour jeux TV	39,50
Relais temporisé (alim. 6 à 12 V)	79,00
Sirène de police 110 dB à 1 m — 6 à 12 V (sans HP)	78,00
Sirène police américaine (12 V) max. 15 V sans H.P.	59,50

Chimiques	25 V	50/63 V
de 1 µF à 10 µF	1,80	2,00
de 15 µF à 100 µF	2,50	3,00
de 150 µF à 470 µF	3,50	4,50
1000 µF	4,50	8,50
2200 µF	7,50	12,50
3300 µF	10,50	14,50
4700 µF	15,00	19,50

Condensateurs céramiques, de 1 pF à 0,1 µF ... **0,60 F**
Mylar de 1 µF à 0,1 µF ... **0,80 F**
0,12 µF à 0,47 µF ... **1,00 F**
de 0,68 µF à 1 µF ... **2,50 F**
1 µF à 2,2 µF ... **3,50 F**

Matériel pour O.M.
Quartz 27 MHz
Antenne 27 MHz
PL 258/259
Cable 50Ω
Tos mètre
Watt-mètre
Alim 12 V 2 — 3 ou 4A
Préampli par micro en kit

Résistances 1/2 W de 1 Ω à 2,2 MΩ à l'unité **0,25 F** les 10 de même valeur 2,00 F.

Extraits de nos tubes neufs 1er choix

DY 802	19,50
EY 802	15,70
GY 802	19,50
EB 91	15,00
EBF 89	17,10
EC/PC 86	20,70
EC/PC 88	21,60
ECC 81	13,50
ECC 82	14,40
ECC 83	13,40
ECC/PCC 189	21,60
ECF/PCF 80	17,20
ECF/PCF 801	22,40
ECF/PCF 802	17,10
ECH 81	18,00
ECL/PCL 82	19,20
ECL/PCL 85	23,80
ECL/PCL 805	23,80
ED/PD 500	43,20
EF 183	14,60
EF 184	15,60
EL 34	32,40
EL/PL 36	25,40
EL/PL 84	15,90
EL/PL 86	20,30
EL/PL 95	16,20
EL 183	49,50
EL/PL 504	36,50
EL/PL 509	78,50
EL/PL 519	79,50
EY/PY88	19,50
EZ 80	15,10
EZ 81	16,30
6AL 5	15,00
TV 6,5	11,50
TV 18	11,50
Tripleur	99,00
BY 176 BY147	10,00
GA 5005	33,50
BT 112	33,50
BT 113	33,50
BT 119	32,00
BT 120	32,00

THT : Orega. RTC VIDEON, etc.

Afficheurs
8 mm Cathode commune ... 15,00
8 mm Anode commune ... 10,00
11 mm Cathode commune ... 24,00
11 mm anode commune ... 18,00
Alphanumérique ... 69,00
TIL 370 ... 40,00

LED 3 et 5 mm
Rouge ... 1,80
Vert, jaune orange ... 2,50
Bicolore ... 12,00

Transfo psyché
P.M. ... 9,00
M.M. ... 12,00
G.M. ... 18,00

AY
3-8500 ... 54,00
Manche à balais ... 27,50
Modulateur en kit ... 39,50

Potentiomètres lin ou log.
Simple S.I. ... 3,80
avec inter ... 6,00
Double S.I. ... 8,00
avec inter ... 10,00
A glissière ... 7,50
Stéréo ... 10,00

Bouton pour id° ... 2,50
Pot piste moulée ... 10,00

Filtres céramiques
455 kHz simple ... 8,50
double ... 12,80
460 kHz/480 kHz ... 6,50
10,7 MHz ... 12,80

Toko
Le jeu 455 kHz 7 × 7 ... 12,00
Le jeu 455 kHz 10 ×10 ... 15,00
RTC 5 × 5 ... 10,00
10,7 MHz 7 × 7 ... 5,00
10,7 MHz 10 × 10 ... 6,00

Relais Télécommande
2 RT 10 × 12 × 5 ... 15,00
2 RT 10 × 10 × 20 ... 15,00
en 6/12/24 V ... 15,00

Relais Siemens
2RT 6/12/24 V ... 20,00
4 RT 6/12/24 V ... 25,00
6 RT 6/12/24 V ... 35,00
Support de relais ... 8,00

Tubes à éclats
40 j ... 27,00
60 j ... 27,00
150 j ... 75,00
300 j ... 95,00
Transfo ... 18,00 F
Transfo ferritte ... 30,00 F

Radiateurs
Triac ... 1,80
T018 ... 2,50
T05 ... 2,50
T03 (1) ... 8,00
T03 (2) ... 15,00
T066 (1) ... 8,50
Graisse silicone en tube ... 27,00

Fer à souder JBC 110 ou 220 V
15 W ... 85,00
30 W ... 65,00
40 W ... 65,00
65 W ... 68,00
Support pour fer ... 38,00
Element dessoudeur à poire ... 47,00
Dessoudeur C.I dél. ... 114,00
Tresse à dessouder ... 12,00
Panne Inox ... 20,00

Mandrin Lipa
6 mm ... 2,50

Commutateurs rotatifs
1 C 12P ... 12,00
2 C 6 P ... 12,00
3 C 4 P ... 12,00
4 C 3 P ... 12,00

Voyants
Bleu, vert, jaune, rouge 220 V ... 5,00
Bleu, vert, jaune, rouge 6-12-24 V ... 6,00

Supports de C.I.	à l'unité	par 10
8 pattes	2,00	18,00
14 pattes	2,00	18,00
16 pattes	2,00	18,00
18 pattes	3,50	30,00
24 pattes	6,00	54,00
40 pattes - 28 pattes	9,50	85,00

Support TO 18 ... 2,50
Support T05 ... 2,50
Support T066d ... 3,50
Support C.I. ... 6,50
Support T03 ... 3,50
Equipement T03 ... 1,50

Self de choc
Type HF ... 2,50
Bobine PO ou GO ... 4,80
Ferrite ∅ 10 mm long 10 cm ... 4,00
∅ 8 mm, long. 10 cm ... 4,00

Circuits intégrés

CA
3005 ... 36.00
3012 ... 27,00
3018 ... 24,00
3059 ... 33.00
3075 ... 21,00
3084 ... 39,00
3086 ... 30,00
3089 ... 32,00
3130 ... 15,00

L
120 ... 39,00
121 ... 35,00
123 ... 9,00

LD
111 ... 92,40
114 ... 129,80

LF
356 ... 15,00
357 ... 19,80

LM
101 ... 43,10
200 ... 43,70
201 ... 14,30
301 ... 7,50
305 ... 24,10
306 ... 34,10
310 ... 29,30
311 ... 14,20
317 ... 36,90
318 ... 30,40
320 ... 32,00
324 ... 11,00
339 ... 9,20
349 ... 19,30
350 ... 29,00
370 ... 36,50
377 ... 26,10
378 ... 32,50
380 ... 19,80
381 ... 19.80
382 ... 19,80
386 ... 11,80
387 ... 12,50
391-60 ... 22,00
391-80 ... 26,00
720 ... 36,00
747 ... 10,20
748 ... 10,20
1310 ... 24,70
1800 ... 37,50
1820 ... 18.70
2907 ... 23.10

LM
3900 ... 11.00
3909 ... 15,80
3911 ... 15,80

M
25 ... 195,00
253 ... 195,00

MA
1002 ... 99.00

MC
672 P ... 22.50
714
835 L
1303 ... 24.50
1310 ... 24.70
1312 ... 29.80
1339 ... 18.50
1357 ... 37.50
1405 L ... 145.20
1435 P ... 167.10
1437 ... 29.80
1456 ... 38.60
1458 ... 9.00
17?2
14016 ... 8.30

MCT
2 ... 11,50
6 ... 23.50

MM
2101 ... 54,50
2102 ... 54.50

MVA
709 ... 5,90
710 ... 7,90
711 ... 18,50
716 ... 26,50
723 ... 8,50
O 723 ... 12,50
O 739 ... 29,80
O 741 ... 5,90
O 753 ... 17,80
O 758 ... 37.50

NE
540 ... 24.00
543 K ... 26,00
555 ... 5,50
556 ... 15,00
560 B ... 59,00
565 ... 22,50
570 ... 54,00
571 ... 54,00
1556 ... 19.80

S 566 B ... 42,00

SAK 115 ... 29,50

SAS
560 ... 27,00
570 ... 27.00

SFC
606 B ... 11,00

2204 ... 59.00
2300 ... 23,00
2305 ... 23,00
2761 ... 24,00
2861 ... 9,80

SO
41 P ... 20,00
42 P ... 22,00

TAA
300 ... 19,80
310 ... 15.00
320 ... 11,00
435 ... 24,50
550 ... 7,30
570 ... 23,00
611 CX ... 24.50
521 A 11 ... 24,50
661 ... 28,30
720 ... 29,80
790 ... 29,80
840 ... 29.80
861 ... 9,80
865 ... 19,60
2761 ... 24,00

TBA
120 S ... 13,00
231 ... 29,80
240 B ... 23,80
400 ... 19,80
440 C ... 39,50
625 ... 23,10
641 B 11 ... 24,50
641 BX 1 ... 24,50
651 ... 31,80
680 ... 39,50
700 ... 32,40
790 LA ... 13,00
790 LC ... 21,00
790 NSC ... 25,00
800 ... 18,00
810 ... 18,00
820 ... 18,00
920 ... 32,00
940 ... 32,00
950 ... 32,00

TCA ... /
105 ... 23,70
150 KB ... 25,30
205 ... 42,10
280 A ... 22,00
345 ... 23,70
335 ... 10,50
440 ... 23,00
511 ... 32,00
600 ... 15,00
610 ... 15,00
730 ... 48,70
740 ... 43,50
750 ... 34,00
760 ... 22,00
830 ... 25,50
900 ... 15,00
910 ... 15,00
940 ... 24,80
965 ... 27.00
4500 A ... 33,00

TDA
470 ... 19,80
1005 ... 37,60
1026 ... 37,60
1034 ... 43,90
1042 ... 35,00
1045 ... 18,00
1054 ... 27,40
2002 ... 23,00
2020 ... 38,00
2030 ... 31,00
3310 ... 27,00
1037 ... 24.00
1046 ... 28.00
1023 ... 38 50

TIL
32 ... 8,10
78 ... 7,60
111 ... 24,50
306 ... 69.00
370 ... 40,00

TL
081 ... 6.50
082 ... 10.60
084 ... 14.80

TMS
3874 ... 40 00
3880 ... 40.00

UAA
170 ... 22,00
180 ... 22.00

XR
2206 ... 56.00
2207 ... 56.00
2240 ... 38,00
4212 ... 38,00

REGULATEURS

	78	79
TO 220	12.00	20.00
TO 3	24.00	28.00

BRY
39 ... 5,50
55 ... 4,50

BT
100 ... 10.00
109 ... 27,50

BTW
27/500 ... 18.20
27 600 ... 24.00

BTX 60 ... 27,80
BTY 80 ... 19.80

AA
113 ... 0,70
119 ... 0.70

BA
102 ... 2.00
142 ... 5.00
148 ... 3.00

243 ... 5.00

BAY 74 ... 1.50

BAX
13 ... 0,70
16 ... 1,00

BB
100 ... 6.00
104 ... 8.00
105 ... 4.00
109 ... 5.00
122 ... 5.00
141 ... 5.00
205 ... 5.00

BPW 34 ... 24.80

BY
118 ... 19,80
147 ... 33,00
176 ... 10,00
227 ... 2,00

BYX
'0 ... 2,90
25 600 ... 7,80
25 1000 ... 8,60
30 200 ... 7,80
38 300 ... 7,80
38 900 ... 8,60
42/600 ... 7,80
48/200 ... 8,60
49/900 ... 8,60
72/500 ... 12,80

BYY 91 ... 9,80

GA 5005 ... 33,00

LD
57 C ... 6,40
241 T ... 9,80

LDR
dia. 3 et dia. 7 ... 8,50
dia. 25 ... 15,00

OA 90 ... 0,70
OA 95 ... 0,70

OAP 12 ... 15,00

ST 32 ... 3,10

TV
6.5 ... 10,00
18 ... 11,00

1 N
23 RF Radar ... 112,50
914 ... 0,70
4004 ... 1,00
4007 ... 1,20
4148 ... 0,70
4749 ... 1,00

5276 B ... 5,50

Zeners
0.5 W ... 2,00
1 W ... 2,50

SN
7400 ... 2,00
7401 ... 2,00
7402 ... 2,00
7403 ... 2,00
7404 ... 2,00
LS 04 ... 2,50
5 ... 2,00
8 ... 2,00
C 08 ... 2,50
10 ... 2,00
11 ... 2,00
13 ... 5,90
16 ... 3,60
20 ... 2,00
25 ... 2,00
26 ... 2,00
27 ... 2,00
30 ... 2,00
C 30 ... 2,50
32 ... 3,60
37 ... 2,00
S 37 ... 2,50
40 ... 8.50
41 ... 12,30
42 ... 12,30
45 ... 12,30
47 ... 15,30
48 ... 12,30
49 ... 12,30
7451 ... 8,50
53 ... 3,60
60 ... 3,60
72 ... 5,90
73 ... 5,90
C 73 ... 8,50
LS 73 ... 7,10
74 ... 4,90
C 74 ... 5,90
75 ... 5,90
76 ... 5,90
C 76 ... 8,50
80 ... 5,90
81 ... 12,30
85 ... 8,50
86 ... 3,60
90 ... 5,90
92 ... 5,90
93 ... 5,90
C 93 ... 8,50
95 ... 6,90
C 95 ... 9,50
96 ... 12,30
121 ... 5,90
123 ... 8,50
125 ... 3,60
132 ... 10,30
LS 138 ... 12,30
LS 139 ... 12,30
141 ... 15,30
143 ... 30.00
145 ... 12,30
147 ... 12,30
148 ... 18,10
151 ... 12,30
154 ... 21,80
C 154 ... 24,70
156 ... 8,50
161 ... 12,30
185 ... 12,30
192 ... 18,10
C 192 ... 23,70
193 ... 18,10
C 193 ... 23,70
LS 253
7534 ... 24.70
75234 ... 29,80
76013 ... 39,00
76023 N ... 39,00
76131 ... 24.50
95 H 90 ... 89,50

Triacs
3 A/400 V ... 5,00
6 A/400 V ... 6,00
8 A/400 V ... 8,50
10 A/400 V ... 9,00
15 A/400 V ... 15.00

CD
4000 ... 2,40
4001 ... 3,40
4002 ... 2,40
4007 ... 2,40
4008 ... 15,40
4010 ... 7,10
4011 ... 3.40
4012 ... 3,60
4013 ... 5,90
4015 ... 14,10
4016 ... 5,90
4017 ... 12,30
4020 ... 15,40
4023 ... 2,40
4024 ... 10,30
4025 ... 2,40
4027 ... 5,90
4028 ... 9,60
4029 ... 12,30
4030 ... 5,90
4040 ... 16,20
4042 ... 12,30
4044 ... 15,20
4046 ... 15,90
4047 ... 14,90
4049 ... 5.80
4050 ... 5,90
4051 ... 14,80
4063 ... 23,70
4069 ... 3,10
4071 ... 5,80
4072 ... 3,10
4073 ... 3,10
4081 ... 5,80
4093 ... 23,70
4510 ... 20.80
4511 ... 23,10
4528 ... 17,20
40195 ... 23,40

Pour d'autres références veuillez nous consulter

Matériel d'alarme
Sirènes police 12 V ... 229,00
Sirènes turbine 12 VGM ... 229,00
Sirènes turbine 6/12 V PM ... 105,00
Sirènes turbine 220 V ... 480,00

Contact de choc ... 39,00
Contact de porte le jeu ... 24,00
I.L.S. P.M. ... 5,90
I.L.S. G.M. ... 11,90
Aimant pour id° ... 2,50

Accus cadnium-nikel
Type rondes R6 ... 10,00
Type rondes R 14 ... 28,00
Type rondes R 20 ... 38,00
Type 9 V P.M. ... 75,00
Chargeur pour 4 R6 ... 59,00
Chargeur pour 9 V ... 79,50
Chargeur universel ... 139,00

Soudure
P.M. ... 6,00
G.M. ... 15,00
en bobine ... 98,00

Fiches
Jack ∅2,5 ∅ 3,5 E, M ou F ... 2,00
Mono ∅ 6,35 mm E, M ou F ... 4,00
Stéréo ∅ 6,35 mm E, M ou F ... 5,50
Din HPE M ou F ... 1,50
Din 3/5 broches E, MF ... 2,50
RCA E,MF ... 2,50
Banane ∅ 4 mm E, MF ... 1,50
Jack ∅ 3,5 stéréo ... 10,00

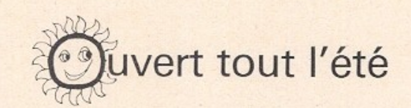
Inters inverseurs
Subminiature simple ... 9,00
Subminiature double ... 16,00
Simple à point milieu ... 16,00
Double à point milieu ... 19,00
Simple fugitif ... 15,00
Double fugitif ... 19,00

Matériel pour réalisation de circuit imprimé
Epoxy simple face le dm² ... 5,00
Epoxy double face le dm² ... 7,00
Epoxy Présensibilisé simple face le dm² ... 12,00
Stylo C.I. ... 15,00
Bombe résine positive PM ... 22,00
Bombe résine Positive GM ... 52,00
Alfac la feuille 150 pastilles ... 5,50
Alfac le blister 5 feuilles ... 25,00
Méccanorma la feuille ... 11,20
Rouleau de bande 04 à 2,5 mm ... 15,00
Tube actinique 15 W ... 38,00
Ballast pour 2 tubes ... 59,00
Perceuse avec 10 outils ... 129,00
Perceuse avec 30 outils ... 170,00
Support, pour id° ... 45,00
Flexible pour id° ... 41,00
Transfo pour perceuse ... 78,00
Perceuse super puissante ... 170,00
Support grande perceuse ... 170,00
Alimentation réglable ... 170,00
Forêts tous ∅ ... 4,00
Jeu de mandrins ... 15,00
Bidon d'étamage 1/2 l ... 48,00

CONDITIONS DE VENTE : Minimum d'envoi : **30 F** - Frais d'envoi : **20 F** jusqu'à 3 kg : **30 F** de 3 à 5 kg - Tarif S.N.C.F., au delà. Pour envoi contre-remboursement, joindre 20 % d'arrhes.
B.H. ELECTRONIQUE CCP n° 209 2428 PARIS - RADIO CHAMPERRET CCP PARIS 1568 33 B - LOISITEK CCP n° 1850 08 B PARIS - Tous nos envois sont en recommandé.

DEPOSITAIRE DES GRANDES MARQUES : BST - FAIRCHILD - IMD - ITT - JOSTY - KIT - KF - MECANORMA - N.F. - SESCO - TEKO - R.T.C. - etc.

PRIX DE GROS PROFESSIONNELS - NOUS CONSULTER (OUVERT EN AOUT) - Nos prix sont à titre indicatif, leurs modifications sont en dehors de la volonté de la direction.



COMPOSANTS ET KIT ÉLECTRONIQUES APPAREILS DE MESURE ET OUTILLAGE MICRO ORDINATEUR PÉRIPHÉRIQUE ÉMISSION RÉCEPTION AMATEUR	COMPOKIT MONTPARNASSE ÉLECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS La qualité industrielle au service de l'amateur	Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h 174, boulevard du Montparnasse 75014 PARIS ☎ 326.61.41 - 326.42.54 MÉTRO Port-Royal BUS 38 - 83 - 91



AUDAX • BECKMAN • B-K • CENTRAD • C-SCOPE • C+K • ENGEL • ESM • EXAR • FUJI • GI • HAMEG • ILP • INTERSIL • ISKRA • JBC • JEAN RENAUD • MOTOROLA • NATIONAL • OK • PANTEC • PIHEC • RADIOHM • SAFICO • SCAMBE • SEM • SGS • SIARRE • SIGNETIC • SPRAGUE • TEKO • TELEFUNKEN • TEXAS • THOMSON • TEXTOOL • VARLEY WHAL • KIT : AMTRON • ASSO • IMD • SOSTY • OPPERMAN • WELLEMAN

TTL Série 74

7400	2,00 F	74110	8,80 F
7401	2,10 F	74116	27,00 F
7402	2,40 F	74120	20,80 F
7403	2,40 F	74121	4,10 F
7404	2,60 F	74122	11,50 F
7405	3,90 F	74123	6,80 F
7406	4,00 F	74125	5,00 F
7407	4,00 F	74126	5,00 F
7408	2,70 F	74132	7,50 F
7409	2,70 F	74136	9,90 F
7409	2,90 F	74141	11,50 F
7410	2,40 F	74142	38,20 F
7412	3,50 F	74145	8,60 F
7413	4,00 F	74147	17,20 F
7414	7,50 F	74148	12,20 F
7416	3,20 F	74150	16,00 F
7417	3,20 F	74151	7,50 F
7420	3,50 F	74153	7,00 F
7422	5,00 F	74154	14,00 F
7423	3,00 F	74155	7,50 F
7425	2,75 F	74156	7,00 F
7426	2,90 F	74157	8,20 F
7427	3,50 F	74159	38,00 F
7428	6,80 F	74160	11,00 F
7430	2,40 F	74161	11,00 F
7432	3,30 F	74162	11,00 F
7433	17,80 F	74163	11,00 F
7437	3,50 F	74164	11,00 F
7438	3,50 F	74165	12,00 F
7440	2,40 F	74166	14,00 F
7442	6,00 F	74170	28,00 F
7443	17,80 F	74172	78,00 F
7444	17,80 F	74173	14,50 F
7445	9,00 F	74174	8,80 F
7446	9,80 F	74175	9,75 F
7447	8,00 F	74176	10,00 F
7448	8,20 F	74177	9,80 F
7449	8,50 F	74180	7,50 F
7450	2,50 F	74181	24,50 F
7451	2,50 F	74182	7,90 F
7453	2,50 F	74184	20,00 F
7454	4,40 F	74185	37,50 F
7460	2,50 F	74190	12,40 F
7470	2,90 F	74191	12,40 F
7472	3,20 F	74192	12,40 F
7473	4,50 F	74193	12,40 F
7474	4,50 F	74194	9,40 F
7475	4,90 F	74195	9,20 F
7478	3,80 F	74196	12,00 F
7480	10,50 F	74197	29,50 F
7481	19,60 F	74198	15,50 F
7482	9,20 F	74199	15,50 F
7883	9,20 F	74221	19,90 F
7485	12,00 F	74251	12,50 F
7486	3,85 F	74259	25,70 F
7489	30,00 F	74265	20,50 F
7490	5,30 F	74283	25,00 F
7491	7,90 F	74284	107,00 F
7492	6,00 F	74293	16,00 F
7493	6,50 F	74365	7,80 F
7495	7,50 F	74366	24,00 F
7496	8,30 F	74367	7,80 F
7497	55,00 F	74368	8,50 F
74100	21,00 F	74376	24,00 F
74107	5,50 F	74390	26,60 F
74109	5,50 F		

CMOS

CD4000 BE	3,00 F	CD4049 BE	6,50 F
CD4001 BE	3,30 F	CD4040 BE	6,50 F
CD4002 BE	3,20 F	CD4051 BE	12,50 F
CD4006 BE	11,00 F	CD4052 BE	11,00 F
CD4007 BE	3,65 F	CD4053 BE	11,00 F
CD4008 BE	12,00 F	CD4060 BE	17,00 F
CD4008 BE	6,50 F	CD4066 BE	7,00 F
CD4010 BE	6,00 F	CD4068 BE	12,00 F
CD4011 BE	3,00 F	CD4069 BE	3,70 F
CD4012 BE	2,90 F	CD4070 BE	5,50 F
CD4013 BE	6,00 F	CD4071 BE	3,80 F
CD4014 BE	11,00 F	CD4072 BE	3,80 F
CD4015 BE	12,00 F	CD4073 BE	3,80 F
CD4016 BE	6,00 F	CD4975 BE	3,80 F
CD4017 BE	11,00 F	CD4076 BE	11,00 F
CD4018 BE	12,00 F	CD4077 BE	4,00 F
CD4019 BE	5,50 F	CD4078 BE	4,00 F
CD4020 BE	14,00 F	CD4081 BE	4,00 F
CD4021 BE	10,00 F	CD4082 BE	4,00 F
CD4022 BE	11,50 F	CD4085 BE	6,50 F
CD4023 BE	3,70 F	CD4086 BE	9,00 F
CD4024 BE	10,00 F	CD4089 BE	17,80 F
CD4025 BE	3,70 F	CD4093 BE	11,00 F
CD4026 BE	24,00 F	CD4501 BE	4,60 F
CD4027 BE	5,00 F	CD4502 BE	17,80 F
CD4028 BE	9,50 F	CD4503 BE	8,50 F
CD4029 BE	12,00 F	CD4506 BE	8,50 F
CD4030 BE	6,00 F	CD4507 BE	5,00 F
CD4033 BE	15,00 F	CD4508 BE	33,00 F
CD4034 BE	21,00 F	CD4501 BE	12,50 F
CD4035 BE	15,00 F	CD4511 BE	14,50 F
CD4040 BE	12,00 F	CD4512 BE	13,00 F
CD4041 BE	13,50 F	CD4514 BE	22,00 F
CD4042 BE	13,00 F	CD4515 BE	24,00 F
CD4043 BE	12,00 F	CD4516 BE	11,00 F
CD4044 BE	14,00 F	CD4518 BE	6,80 F
CD4046 BE	14,00 F	CD4519 BE	6,50 F
CD4047 BE	12,00 F	CD4520 BE	16,00 F

CD4521 BE	30,00 F	CD4539 BE	24,00 F
CD4522 BE	32,00 F	CD4543 BE	16,00 F
CD4526 BE	14,00 F	CD4553 BE	70,00 F
CD4527 BE	16,00 F	CD4555 BE	12,00 F
CD4528 BE	16,00 F	CD4556 BE	12,00 F
CD4531 BE	12,60 F	CD4581 BE	32,00 F
CD4532 BE	24,00 F	CD4582 BE	18,00 F
CD4536 BE	42,00 F	CD4584 BE	27,80 F
CD4538 BE	22,60 F	CD4585 BE	15,00 F

MICROPROCESSEUR MÉMOIRES

6800 P	75,00 F	2101 - 1	25,00 F
6802 P	120,00 F	2101 - A2	28,00 F
6810 P	35,00 F	2101 - 44	28,00 F
6821	42,00 F	2102 - 1	15,00 F
6845 P	225,00 F	2102 - A2	16,00 F
6850	135,00 F	2102 - A4	18,00 F
6875	92,00 F	2112 - A2	25,00 F
96364 A	185,00 F	2114 - 20	75,00 F
TMS 1000	105,00 F	4116 - 20	55,00 F
TMS 1122	105,00 F	1702 A	50,00 F
8602	26,00 F	2708	75,00 F
14411	72,00 F	2716	160,00 F

Quartz

1 MHZ	44,00 F
1,0000 MHz	44,00 F
1,8432 MHz	32,00 F
3,2768 MHz	32,00 F
3,5795 MHz	32,00 F
4,0000 MHz	32,00 F
4,1943 MHz	32,00 F
5,0000 MHz	32,00 F
6,1440 MHz	32,00 F
6,5536 MHz	32,00 F
10,0000 MHz	32,00 F

LINÉAIRES ET SPÉCIAUX

SO41 P	15,00 F	TCA 940	27,00 F
SO42 P	16,00 F	TDA 1037	19,50 F
TL071	9,50 F	TDA 2002	19,50 F
TL072	12,00 F	TDA 2003	24,00 F
TL074	17,00 F	TDA 2004	38,00 F
U106 BS	33,00 F	TDA 2020	32,00 F
L120	24,00 F	LM 2907 8b	22,00 F
UAA 170	22,00 F	TMS 3874	32,00 F
UAA 180	22,00 F	TCA 4500 A	26,00 F
LM 301 8b	4,50 F	ICM 7038	55,00 F
LM 301 T05	5,80 F	ICL 7045	185,00 F
LM 311 8b	9,20 F	ICL 7107	195,00 F
LM 311 T05	12,00 F	ICL 7126	205,00 F
LM 324	8,50 F	ICL 7217 A	135,00 F
LM 380	19,00 F	ICL 7217 C	125,00 F
LM 382	19,00 F	ICL 7223 A	110,00 F
LM 387	12,00 F	ICL 7226 B	320,00 F
NE 543	28,00 F	ICL 7660	36,00 F
NE 555	4,80 F	ICL 8083	63,00 F
NE 556	9,50 F	R03-2513	90,00 F
S566 B	36,00 F	AY3-1270	120,00 F
SFC 606 B	9,50 F	AY3-1350	95,00 F
SAS 660-670	24,00 F	AY3-2376	140,00 F
LM 709 T05	7,00 F	AY5-1013	60,00 F
LM 709 14b	6,00 F	AY5-1015	70,00 F
LM 723 14b	7,50 F		
LM 741 8b	4,00 F	ULN 2001	16,00 F
LM 741 14b	5,00 F	ULN 2002	16,00 F
LM 741 T099	6,50 F	ULN 2003	16,00 F
LM 747 14b	8,00 F	ULN 2004	16,00 F
TBA 800	18,00 F	XR 2206	63,00 F
TBA 810 S	25,00 F	XR 2207	44,50 F
TBA 820	12,00 F	XR 2208	45,00 F
TBA 830	29,00 F	XR 2240	34,00 F

ILP AMPLI HYBRIDE ILP

HY 6 Préampli mono	138,00 F
HY 66 Préampli stéréo	275,00 F
HY 30 15 W 10/10 000 Hz	172,00 F
HY 50 30 W 10/50 000 Hz	195,00 F
HY 120 60 W 10/45 000 Hz	420,00 F
HY 200 120 W 10/45 000 Hz	615,00 F

SUPPORTS DE CIRCUITS INTÉGRÉS SCANBE

A souder 7 06

8	14	16	18	
1,50	1,60	1,70	2,20	
20	22	24	28	40
2,40	2,60	2,70	3,20	4,40

A Wrapper 7 00

8	14	16	18	
4,00	5,40	5,90	7,50	
20	22	24	28	40
10,50	11,00	11,00	15,00	21,00

Support de transistor CI T05 .... 2,30 F

«SUPPORT TEXTOOL»
NOUS CONSULTER

DIODES

BA 102	2,00 F	1N 4148	0,30 F
BB 104	8,70 F	AA 119	0,70 F
BB 105 G	4,50 F	AN 4002 à 4007	0,80
BB 142	3,80 F	3 A 300 V	3,50 F
OA 95	1,30 F	6 A 400 V	5,00 F

TRANSISTORS

AC 125	4,00 F	BC 546	1,90 F
AC 126	4,00 F	BC 547	1,80 F
AC 127	3,50 F	BC 548	1,80 F
AC 128	4,80 F	BC 549	1,80 F
AC 132	3,90 F	BC 550	1,80 F
AC 187	4,50 F	BC 556	1,80 F
AC 187 K	5,00 F	BC 557	1,80 F
AC 188	4,50 F	BC 558	1,80 F
AC 188 K	5,00 F	BC 559	1,80 F
AC 187 + 188 K		BC 560	2,00 F
	11,00 F	BC 635	3,60 F
AD 149	9,00 F	BC 636	4,80 F
AD 161	5,60 F	BC 637	3,80 F
AD 162	6,80 F	BC 638	4,00 F
AF 121	6,40 F	BC 639	4,00 F
AF 124	4,80 F	BC 640	4,30 F
AF 125	4,80 F	BD 135	3,60 F
AF 126	4,80 F	BD 136	3,60 F
AF 127	4,80 F	BD 137	3,00 F
ASZ 15	14,00 F	BD 138	4,60 F
BC 107	2,00 F	BD 139	4,80 F
BC 108	2,00 F	BD 140	5,00 F
BC 109	2,50 F	BD 142	15,00 F
BC 140	5,00 F	BD 233	5,00 F
BC 141	5,50 F	BD 234	5,50 F
BC 160	4,70 F	BD 235	5,50 F
BC 161	5,00 F	BD 236	5,80 F
BC 177	3,60 F	BD 237	6,00 F
BC 178	3,60 F	BD 238	6,50 F
BC 182	2,00 F	BD 675	9,50 F
BC 212	2,00 F	BD 676	13,00 F
BC 237	1,80 F	BD 677	10,00 F
BC 238	1,80 F	BD 678	13,60 F
BC 239	1,80 F	BD 679	11,00 F
BC 307	1,80 F	BD 680	14,50 F
BC 308	1,80 F	BD 254	3,00 F
BC 309	1,80 F	BF 255	3,00 F
BC 327	2,00 F	BF 257	3,90 F
BC 337	2,50 F	BF 258	4,00 F
BC 338	2,50 F	BF 259	4,80 F
BC 413	2,00 F	BF 310	5,00 F
BC 414	2,00 F	BF 311	5,60 F
BC 415	2,00 F	BF 314	4,50 F
BC 416	2,00 F	BF 362	7,90 F
BC 431	2,70 F	BF 414	4,50 F
BC 432	2,85 F		

2N930	3,00 F	TIP 29A	4,50 F
2N1613	3,00 F	TIP 29C	5,00 F
2N1711	3,00 F	TIP 30A	4,50 F
2N1893	3,90 F	TIP 30C	5,50 F
2N2219	3,60 F	TIP 31A	5,00 F
2N2219A	3,70 F	TIP 31C	6,00 F
2N2222	2,20 F	TIP 32A	5,00 F
2N2222A	2,30 F	TIP 32C	6,00 F
2N2369A	2,80 F	TIP 33A	7,00 F
2N2646	7,60 F	TIP 33C	9,00 F
2N2905	3,80 F	TIP 34A	8,00 F
2N2905A	4,00 F	TIP 34C	10,00 F
2N2907A	3,20 F	TIP 35A	15,00 F
2N3053	4,20 F	TIP 35C	18,00 F
2N3055	6,50 F	TIP 36A	17,00 F
2N3055 6	9,50 F	TIP 36C	20,00 F
2N3700	11,00 F	TIP 2955	8,00 F
2N3819	3,60 F	TIP 3055	6,50 F
2N4033	12,00 F		
2N4036	13,00 F		

RÉGULATEURS DE TENSION FIXE BOITIER T0220

7800 Positif 0,5A
5 - 6 - 8 - 12 - 15 - 18 - 24V
10,00 F
79 M Négatif 0,5A
mêmes tensions
11,00 F
78 Positif 1,5A
5 - 6 - 8 - 12 - 15 - 18 - 24V
14,00 F
79 Négatif 1,5A
mêmes tensions
15,00 F

LED — AFFICHEURS

COY 85 rouge ⌀3	1,20 F
COY 86 vert ⌀3	1,90 F
VOY 86 vert ⌀3	1,90 F
COY 87 jaune ⌀3	2,00 F
COY 40 L rouge ⌀5	1,20 F
COT 72 L vert ⌀5	2,10 F
COY 74 L jaune ⌀5	2,20 F
VOY 99 infrarouge ⌀5	6,00 F
TIL312 A rouge H : 7,5 mm	12,00 F
TIL 313 K rouge H : 7,5 mm	12,00 F
TIL 327 roug ± 1 H : 7,5 mm	12,00 F
TIL 701 ou 702 A/K rg. H : 13 mm	15,00 F
COX 87 A/K Rg H : 13 mm - 2 2 digit	22,00 F
COX 91 A/K Vrt. H : 13 mm - 2 digit	33,00 F
4N25 photocoupleur (2500 V)	9,80 F

RÉSISTANCES

Série E12
1/1,2/1,5/1,8/2,2/2,7/3,3/3,9/4,7/5,6/6,8/8,2 et leur multiple

1/4 W 5 % 1 Ω à 10 Ω	0,30 F
10 Ω à 2,2 M Ω	0,16 F
1/2 W 5 % 1 Ω à 10 Ω	0,40 F
10 Ω à 10 M Ω	0,20 F
1 Watt 10 Ω à 10 M Ω	0,50 F

Bobinées - Vitrifiées

Série E6 de 0,1 Ω à 1 Ω
Série E12 au-dessus de 1 Ω

4 W bobine 0,1 Ω à 3,3 K Ω	2,40 F
6 W bobine 0,1 Ω à 6,8 K Ω	3,00 F
16 W bobine 4 Ω 8 Ω 16 Ω	6,00 F

*1/4 W et 1/2 W par 5 et multiple mini

POTENTIOMETRES

Ajustables pas 2,54 mm pour circuit imprimé.
Verticaux ou horizontaux .... 1,80 F

Multitours (22 tours)
100 Ω - 1 K - 2 K - 5 K - 10 K - 20 K .... 12,00 F

De réglage rotatifs à picots pour chassir sans inter :

Simple de 100 Ω à 10 M Ω Lin	4,50 F
Simple de 4,7 Ω à 1 M Ω log	4,70 F
Double de 4,7 KΩ à 1 MΩ LIN	13,80 F
Double de 4,7 KΩ à 1MΩ Log	14,30 F
avec inter :	
Simple de 4,7 kΩ à 100 kΩ Log	11,00 F
Double de 4,7 kΩ à 100 kΩ Log	21,40 F

De réglagle à glissière - fixation sur circuit imprimé ou par vis.
Course 60 mm - reglette de guidage du curseur et de protection de la piste.

Simple de 4,7 kΩ à 1 MΩ lin	8,30 F
Simple de 4,7 kΩ à 1 MΩ Log	8,50 F
Double de 4,7 kΩ à 1 MΩ Lin	15,00 F
Double de 10 kΩ à 100 kΩ log	15,30 F

DIAC TRIAC THYR.

Diac 32 V	2,20 F
TRIAC	
TIC 225D	5,00 F
TIC 226D 8A.400 V	5,00 F
TIC 236D 12A.400 V	12,00 F
TIC 246D 16A.400 V	15,00 F
TAG 421/400 6,5A 400 V isolé	7,00 F
THYR.	
TIC 46 0,6A 100 V	4,50 F
2N5062 0,8A 100 V	4,80 F
2N2329 1,6A 400 V	
TIC116D 8 A 400 V	9,50 F
TIC 126D 12 A 400 V	16,00 F

CONDENSATEURS

- TANTALE GOUTTE -

	6,3 V	16 V	35 V
0,47 MF			1,80 F
1 MF			1,80 F
1,5 MF		1,80 F	2,00 F
2,2 MF		1,80 F	2,50 F
3,3 MF		2,00 F	3,00 F
4,7 MF	1,80 F	2,50 F	4,00 F
10 MF	2,40 F	4,00 F	5,60 F
22 MF	4,00 F	6,00 F	8,50 F
33 MF	5,00 F	9,00 F	
47 MF	5,50 F	12,00 F	
68 MF	7,00 F		
100 MF	8,00 F		

- CHIMIQUES -

	25 V	40 V	63 V
1 MF	1,00 F	1,00 F	1,00 F
2,2 MF	1,00 F	1,00 F	1,00 F
4,7 MF	1,00 F	1,10 F	1,10 F
10 MF	1,00 F	1,10 F	1,20 F
22 MF	1,10 F	1,20 F	1,40 F
47 MF	1,20 F	1,40 F	1,70 F
100 MF	1,40 F	1,50 F	2,00 F
220 MF	1,80 F	2,50 F	3,00 F
470 MF	2,90 F	4,00 F	5,00 F
1000 MF	5,30 F	6,50 F	7,80 F
2200 MF	6,00 F	8,30 F	12,00 F
4700 MF	10,00 F	18,00 F	22,00 F

- CÉRAMIQUE -

Type disque ou plaquette de 10 pF à 10 NF - 0,60

22 NF	0,65 F
47 NF	0,70 F
100 NF	0,80 F

- MYLAR -

Moules sorties Radiales

	250 V	400 V	MKH 100 V
1 NF	0,80 F	0,80 F	0,85 F
2,2 NF	0,80 F	0,80 F	0,85 F
3,3 NF	0,80 F	0,80 F	0,85 F
4,7 NF	0,80 F	0,85 F	0,90 F
6,8 NF	0,85 F	0,85 F	0,90 F
10 NF	0,95 F	1,10 F	1,00 F
15 NF	0,95 F	1,15 F	1,00 F
22 NF	1,00 F	1,20 F	1,10 F
33 NF	1,00 F	1,20 F	1,10 F
47 NF	1,00 F	1,25 F	1,15 F
68 NF	1,00 F	1,25 F	1,15 F
0,1 MF	1,10 F	1,30 F	1,20 F
0,22 MF	1,30 F	2,50 F	2,00 F
0,33 MF	1,50 F	2,80 F	2,20 F
0,47 MF	2,20 F	3,45 F	2,60 F
0,68 MF	2,80 F	4,50 F	3,90 F
1 MF	3,50 F	5,70 F	4,20 F
2.2 MF	6,20 F		6,80 F

3,3 MF 100 V	8,00 F
4,7 MF 100 V	10,00 F
10 MF 63 V	21,00 F

Céramique - Ajustables
2/6-3/10-4/20-10/40-10/60 .... 3,50 F

TORIQUE

2 × 6 V - 4 A - 50 VA	125,00 F
2 × 6 V - 6,6 A - 80 BA	136,00 F
2 × 10 V - 2,5 A - 50 VA	125,00 F
2 × 10 V - 4 A - 80 BA	136,00 F
2 × 12 V - 2 A - 50 VA	125,00 F
2 × 12 V - 3,3 A - 80 VA	136,00 F
2 × 15 V - 1,6 A - 50 VA	125,00 F
2 × 15 V - 2,6 A - 80 VA	136,00 F
2 × 18 V - 2,2 A - 80 VA	136,00 F
2 × 22 V - 2,7 A - 120 VA	150,00 F
2 × 22 V - 3,6 V - 160 VA	170,00 F

TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION

STANDARD

Primaire 220 V. Imprégnation par verni classe B
Secondaire à sorties séparées.

6 V - 100 mA	0,6 VA	22,00 F
6 V - 250 mA	- 1,5 VA	24,00 F
2 × 6 V - 250 mA	- 3 VA	28,00 F
6 V - 500 mA	- 3 VA	28,00 F
2 × 6 V - 500 mA	- 6 VA	31,00 F
6 V - 1 A	- 6 VA	30,00 F
2 × 6 V - 1 A	- 12 VA	36,00 F
6 V - 2 A	12 VA	36,00 F
2 × 6 V - 2 A	- 24 VA	43,00 F
6 V - 3 A	18 VA	38,00 F
2 × 6 V - 3 A	36 VA	65,00 F
2 × 7,5 V - 1 A	- 15 VA	38,00 F
2 × 7,5 V - 2 A	- 30 VA	55,00 F
0 V - 100 mA	0,9 VA	23,00 F
9 V - 250 mA	- 2,25 VA	25,00 F
2 × 9 V - 250 mA	- 4,5 VA	32,00 F
9 V - 500 mA	4,5 VA	30,00 F
9 V - 1 A	- 9 VA	35,00 F
2 × 9 V - 1 A	18 VA	38,00 F
12 V - 100 mA	- 1,2 VA	24,00 F
2 × 12 V - 250 mA	- 6 VA	32,00 F
2 × 12 V - 500 mA	- 12 VA	36,00 F
2 × 12 V - 1 A	- 24 VA	43,00 F
2 × 12 V - 2 A 5	- 60 VA	69,00 F
- 15 V - 500 mA	- 7,5 VA	32,00 F
2 × 15 V - 500 mA	- 15 VA	38,00 F
2 × 15 V - 1 A	- 30 VA	55,00 F
2 × 18 V - 500 mA	- 18 VA	39,00 F
2 × 18 V - 1 A	- 36 VA	65,00 F
2 × 18 V - 2 A	- 72 VA	88,00 F
2 × 24 - 1,5 A	- 72 VA	88,00 F
2 × 24 - 3 A	144 VA	146,00 F
6 - 9 - 12 V - 500 mA	- 6 VA	34,00 F
6 - 9 - 12 V - 1 A	- 12 VA	38,00 F

SELFS A AIR - 50 W CRÊTE 72 W

0,25 mH	19,00 F	2 mH	20,00 F
0,35 mH	19,00 F	3 mH	21,00 F
0,5 mH	20,00 F	4 mH	21,00 F
1 mH	20,00 F	5 mH	22,00 F
1,5 mH	20,00 F		

TRANSFO PSYCHÉ

Miniature pour CI rapport ½	12,00 F
Forte puissance	15,00 F

ALARME

BUZZER 6 et 12 V	12,00 F
ILS simple contact travail	3,50 F
ILS double inverseur	9,80 F
ILS en boîtier moulé + aimant	35,00 F
Contact choc en boîtier	35,00 F
Micro switch	6,00 F
Sirène minitex 6 V ou 12 V	72,00 F
Sirène électronique Police 6 - 12 V	185,00 F
Chambre de compression 15 W - 4 Ω - 8 Ω	87,00 F
Alarme appartement sur pile + clavier	220,00 F
Alarme électronique auto 12 V	205,00 F

LM 309 K	5 V 1,5 A	T03	22,00 F
LM 323	5 V 3 A	T03	37,00 F
LM 723	ajustable	DIL14	6,80 F
L 200 CV	ajustable 2A	T0220	20,00 F
LM 338 K	ajustable 5A	T03	87,00 F

WRAPPING

WSU 30 M	66,00 F	MS - 20	38,00 F
JW1 Y	135,00 F	VV - 1	38,50 F
Pistolet batterie		PC - 02	52,70 F
	328,00 F	PC - 03	53,50 F
R30 - 050	26,60 F	HPCB1	44,65 F
R30 - 100	45,90 F	CN - 1	38,50 F
R JW	32,00 F	TRS - 2	34,50 F
WD - 30	44,50 F	WWT 1	44,50 F
IN - 1416	34,00 F	WWT 2	26,50 F
MOS - 2428	75,65 F	WWT 3	44,50 F
MOS - 40	79,50 F	WWT 4	17,70 F
EX - 1	13,50 F	14 PLG	15,80 F
EX - 2	78,60 F	16 PLG	17,10 F
INS - 1	23,00 F	24 PLG	25,50 F
CAS 130	19,60 F	WK - 5 T	735,00 F

PROMOTIONS

LED rouge ⌀ 5 par 20 pièces	0,90 F	TRANSISTOR 2N1711 par 10 pièces	2,70 F
TIP 31 B (2N6122) par 10 pièces	2,50 F	TTL 7423 par 10 pièces	2,00 F
2N2222 par 10 pièces	1,70 F	TTL 7443 par 3 pièces	8,00 F
2N3055 par 10 pièces	5,00 F	TTL 7454 par 10 pièces	3,00 F
TIP 3055 par 4 pièces	5,50 F	TMS 3874	28,00 F
TRIAC 8 A 400 V par 10 pièces	3,80 F	Condensateur mylar MKT 22 nF/250 V par 10 pièces	0,60 F
TRIAC 6 A 400 V isolé	4,70 F	Condensateur chimique 4,7 μF/350 V par 5 pièces	1,00 F
VU METRE 18 × 40 noir 400 μA/850 Ω	19,00 F	Condensateur chimique 1000 μF/10 V par 5 pièces	3,50 F
AMPLI OP 741 8 broches par 10 pièces	3,00 F	Mémoires 4116 - 250 ns céramique	35,00 F

COMPOKIT — ELECTRONIQUE TECHNIQUES-LOISIRS — CATALOGUE GENERAL 1981

CATALOGUE
Edition 1981
120 pages
21 × 29,7

UN VÉRITABLE OUTIL DE TRAVAIL

Documentation et guide technique complet avec caractéristiques, brochages, dimensions, vous permettrons de choisir les éléments dont vous avez besoin pour mener à bien vos projets.

DEMANDEZ-LE !

Il vous sera envoyé avec son tarif complet et promotions contre 25 F pour participation au frais et expédition

Séries 74 LS et 74 C DISPONIBLES

VENTE PAR CORRESPONDANCE
Tous les prix indiqués sont toutes taxes comprises, à l'unité. Minimum d'expédition : 60 F, port exclu.

Mode de paiement : 1° A la commande, par chèque ou mandat lettre.
Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg : 20 F - 5 kg : 30 F, au-dessus envoi en port dû par SNCF.

2° Contre remboursement : ajouter 11 F et joindre un acompte de 30 %.
Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg : 25 F - 5 kg : 35 F, au-dessus envoi en port dû par SNCF - *Minimum de commande : 200 F.*

Remise : 5 % pour les commandes de plus de 600 F *(uniquement sur les composants)*,
10 % pour les commandes de plus de 2 000 F *(sauf sur les prix promotion)*.

Nous vendons aux industriels et professionnels. NOUS CONSULTER.



matériel du cours.



L'électronique

Un métier d'avenir où les jeunes sont bien payés.

L'électronique aujourd'hui se développe et pénètre dans toutes les branches d'activité : techniques, industrielles, commerciales...
Dans toutes les professions, on calcule, on mesure, on commande et on règle par l'électronique.
En suivant une formation professionnelle de base en électronique, vous ouvrez votre avenir sur tous les secteurs qui utilisent l'électronique et qui sont parmi les mieux payés !

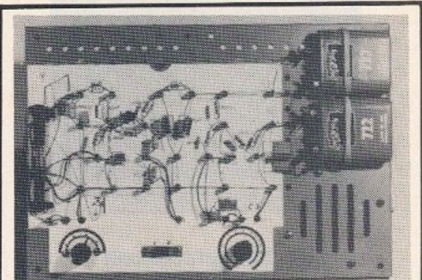
Vous étudiez ce dont vous avez besoin dans la pratique.

Ce cours de formation professionnelle de base a été écrit par des ingénieurs spécialisés. Il donne une formation générale indispensable dans les principaux domaines où l'électronique s'est développée. Vous pourrez ainsi vous orienter selon vos préférences vers la radio-télévision, les télécommunications, la Hi-Fi, les radars et radios-navigation, etc., c'est là, une des caractéristiques essentielles de notre cours.

Faites chez vous des expériences passionnantes.

La théorie s'apprend bien quand on passe vite à la pratique. Notre cours est accompagné d'un matériel expérimental complet qui vous permet :
- de faire immédiatement des expériences pour bien assimiler la partie théorique,

réalisation d'un récepteur radio



- de réaliser vous-même, sans autre dépense, des circuits et appareils électroniques : convertisseur de tension à transistors, oscillateurs RC et LC, récepteur réflexe à trois transistors, régulateur électronique de tension, multivibrateur (flip-flop), installation d'intercommunication (interphone), orgue électronique, récepteur radio.

Tout le matériel du cours demeure votre propriété.

Un enseignement agréable à suivre qui ne demande pas de connaissances spéciales.

Notre cours par correspondance permet de comprendre tranquillement l'électronique. Il demande un niveau général égal au brevet ou fin de 3e. Traduit en 4 langues, il est diffusé avec succès dans de nombreux pays européens.

Orientez-vous plutôt vers un métier qui a de l'avenir.

Prenez dès aujourd'hui une initiative importante pour votre avenir professionnel. L'étude de l'électronique peut améliorer votre situation actuelle et faire de vous un technicien recherché et bien payé.

Envoyez-moi gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation en couleur n° 1681 L sur votre cours d'électronique avec expériences pratiques.

NOM (maj.) ____________

PRÉNOM ____________

ADRESSE (code postal) ____________

RETOURNEZ CE COUPON A :
INSTITUT PRIVÉ
D'INFORMATIQUE ET DE GESTION
7, rue Heynen, 92270 Bois-Colombes France

Page 284 - No 1667

PARTEZ GAGNANT AVEC UN METIER D'AVENIR



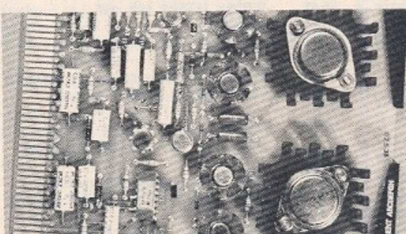
SUIVEZ LES COURS PAR CORRESPONDANCE

INSTITUT ELECTRORADIO



Apprenez la théorie et la pratique, chez vous, avec du matériel ultra-moderne.

Pionnier de la Méthode Progressive, l'Institut Electroradio vous offre des cours très clairs, bien gradués, pleins de schémas et d'illustrations.
Il vous offre en plus tous les composants vous permettant de monter vous-même vos propres appareils de mesure, et des matériels de qualité qui restent ensuite votre propriété.



Un vrai laboratoire chez vous, sur votre table de travail.

L'électronique, la Hi-Fi, la télé, ça s'apprend avec un fer à souder. C'est parce qu'ils combinent harmonieusement les leçons théoriques et les travaux pratiques que les cours de l'Institut Electroradio permettent des progrès rapides, à votre rythme personnel.
Et nos professeurs (tous ingénieurs) sont là pour corriger votre travail, vous aider de leurs conseils.

Parmi nos 7 formations par correspondance, choisissez celle qui répond à vos ambitions.

Demandez notre documentation gratuite et vous recevrez notre brochure générale avec le plan détaillé du cours qui vous intéresse :

- Electronique générale
- Micro-électronique • Electro Technique
- Hi-Fi, Stéréo, Sonorisation • Oscilloscope
- TV noir et couleur • Informatique (logiciel)

Sans aucune obligation, vous découvrirez tous les appareils que vous monterez chez vous, grâce à nos composants de type professionnel. Et vous pourrez commencer à songer aux carrières passionnantes et bien payées qui sont prêtes à vous accueillir demain!

INSTITUT ELECTRORADIO
(Enseignement privé par correspondance)
26 rue Boileau, 75016 Paris

OCERP

Décidez de réussir votre carrière!
Pour recevoir notre documentation gratuite en couleurs remplissez soigneusement ce bon et renvoyez-le à l'Institut Electroradio.

INSTITUT ELECTRORADIO
APPRENEZ TOUTE L'ELECTRONIQUE EN PRATIQUANT
ELECTRONIQUE · TV · INFORMATIQUE

Nom ____________ Prénom ____________ Age ______
Adresse ______________________________
____
Code postal ☐☐☐☐☐ Ville ______________ EL

désire recevoir gratuitement et sans engagement le programme détaillé du cours qui m'intéresse :

☐ Electronique générale ☐ Electrotechnique ☐ TV noir et couleur ☐ Micro-électronique ☐ Hi-Fi, stéréo ☐ Oscilloscope ☐ Informatique

PLUS DE : **125 KITS** EXPOSÉS EN MAGASIN

KITS GARANTIS 1 AN. LIVRES AVEC NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE.

Légendes : AL : Alimentation; P : Puissance; F : Fréquence; C : Consommation; S : Sensibilité; 2 : Impédance; Di : Distorsion; LC : Livré complet avec coffret, fiches, boutons, etc.

ROCHE

200, avenue d'Argenteuil
92600 ASNIÈRES Tél. 799.35.25

Ouvert : du mardi au vendredi de 9h à 12h et de 14h à 19h
le samedi sans interruption de 9 h à 19 h

40 SUPER-LOTS

QUALITÉ et PRIX IMBATTABLES
UN SUCCÈS CONSACRÉ

Tous nos super-lots sont exposés en magasin pour votre contrôle de la qualité et des prix.

FINIS LES MONTAGES INACHEVÉS ET LES COURSES BREDOUILLES

KITS EMISSION-RECEPTION

005. Emetteur FM. 60-145 MHz. P : 300 mW. Portée 8 km. Al : 4,5 à 40 V **44,00 F**
HF 65. Emetteur FM. 60-145 MHz. Porte à plusieurs km. Al : 4,5 à 40 V ...... **40 F**
OPTIONS : Antenne téléscopique acier pour émetteurs (005 ou HF 65) .... **20 F**
Micro Pastille ... **23 F;** Micro Electret ... **23 F;** Micro complet avec pied .... **28 F**
Kn 46. Récepteur FM (pour émetteurs). B.P. : 80-110 MHz. Al. : 9-12 V ...... **56 F**
HF 310. Tuner FM. Al. : 12 à 55 V. C : 5 mA. S : 5 µV. Di : 1,5 % .... **182 F**
JK 04. Tuner FM. BP 87-108 MHz. S : 25 µV. Di : 0,5 %. B.P. 87-108 MHz. LC. **137 F**
JK 06. Emetteur 27 MHz. 25 mW. Quartz fourni. Al : 9 V. LC .... **131 F**
JK 05. Récepteur 27 MHz. S : 10 µV. Quartz fourni. Al : 9 V. LC .... **141 F**
OK 106. Emetteur ultra-sons. Al : 12 V. Portée 15-20 m. Avec transducteur **83,30 F**
OK 108. Récepteur ultra-sons. Al : 9 V. Sortie relais. Avec transducteur ... **93,10 F**
HF 305. Convertisseur VHF/144 MHz. B.P. 100-200 MHz. S : 0,8 µV. Al : 9-15 V **174 F**
KN 9. Convertisseur AM/VHF. 118-130 MHz. Réception sur P.O. .... **38 F**
KN 20. Convertisseur 27 MHz. Réception C.B. sur P.O. .... **53,00 F**
KN 10. Convertisseur FM/VHF. 150-170 MHz. Réception sur FM .... **42,00 F**
OK 122. Récepteur 50 à 200 MHz. 5 gammes. Super réaction .... **125,00 F**
KN 17. Oscillateur code morse. Al : 4,5 V .... **40,00 F**
OK 100. VFO pour 27 MHz. Remplace les quartz .... **93,10 F**
OK 168. Emetteur infrarouges. Al : 9-12 V. Portée 10 m .... **125,00 F**
OK 170. Récepteur infrarouges. Al : 12 V. Sortie sur relais .... **155,00 F**
OK 167. Récepteur 27 MHz. Super hétérodyne. 4 canaux. Al : 12 V. LC .. **255,00 F**
OK 159. Récepteur 144 MHz. FM. Bande marine. Al : 12 V. LC .... **255,00 F**
OK 177. Récepteur. Bande police. FM. Super hétérodyne. Al : 12 V. LC .. **255,00 F**
OK 163. Récepteur AM. Bande aviation. Al : 12 V. LC .... **255,00 F**
OK 181. Décodeur de blu. Al : 12-13,5 V .... **125,00 F**

KITS AMPLIFICATION

KN 3. Amplificateur téléphonique. Al : 12 V. Avec capteur .... **70,00 F**
AF 300. Ampli BF, 6 W. Al : 9-18 V. Di : 0,3 %. Z : 4/8 Ω. B.P. : 20 Hz-20 kHz. **97,00 F**
KN 12. Ampli BF, 4,5 W. Al : 12-18 V. Di : 0,3 %. Z : 8 Ω. B.P. 20 Hz-20 kHz . **58,00 F**
AF 380. Ampli BF, 2,5 W. Al : 9-12 V. Di : 0,2 %. Z : 4/8 Ω. B.P. 20 Hz-20 kHz **56,00 F**
AF 310. Ampli BF. 20 W. Al : 9-36 V. Di : 0,1 %. Z : 4/8 Ω. B.P. 20 Hz-20 kHz **109 F**
AF 340. Ampli BF. 40 W. Al : 30-60 V. Di : 0,1 %. Z : 4/8 Ω. B.P. : 20 Hz-20 kHz. **162 F**
JK 02. Ampli micro. Al : 9 V. B.P. : 20 Hz-20 kHz. Di : 0,3 %. LC .... **80,00 F**
HF 395. Ampli antenne. PO-GO-OC-FM. Al : 12 V. Gain 5 à 30 dB .... **33,00 F**
HF 385. Ampli UHF-VHF. Télé. Al : 9-15 V. Gain : 12 à 21 dB. S/B : 5,6 dB **98,00 F**

KITS MESURE

KN 5. Injecteur de signal. (Signal traceur). Al : 1,5 V .... **38,00 F**
OK 123. Génér. B.F. 1 Hz à 400 kHz en 4 g. Al. : 220 V, 3 sign. : rectang., triang., sinusoïdal (Av. transfo) .... **273,40 F**
OK 127. Pont de mesure R/C. 10 Ω à 1 MΩ. 10 pf à 1 µf, en 6 gammes .. **136,00 F**
OK 57. Testeur de semi-conducteurs. Transistors, diodes, thyristors. Al : 4,5 V. **53,90 F**
NT 415. Alimentation stabilisée. 0 à 40 V. Maxi 1200 mA (sans transfo) .. **143,00 F**
NT 400. Alimentat. de labor. 0 à 40 V. 2 ou 4 A, en 2 g. (ss transfo) ... **307,00 F**

ALARME-SIRENE-VOITURE

KN 19. Sirène électronique américaine, avec HP 0,5 W .... **54,00 F**
KN 40. Sirène électronique américaine. 15 W. Alimentation 12 V .... **98,00 F**
OK 160. Antivol à ultra-sons. Sortie sur relais. Al : 12 V. LC .... **255,00 F**
OK 78. Antivol avec entrée et alarme temporisées. Al : 12 V .... **112,70 F**
OK 80. Antivol auto avec alarme temporaire. Al : 12 V .... **87,20 F**
OK 6. Allumage électronique. Boîtier métal. Al : 12 V .... **171,50 F**
OK 46. Cadenceur pour essuie-glace. Fréq. : 2 à 50 secondes .... **73,50 F**
KN 6. Détecteur ou déclencheur photo-électrique. Al : 9 V .... **86,00 F**

MUSIQUE-LUMIERE-UTILITAIRES

OK 143. Générateur 5 rythmes. Valse, slow, twist, fox, rumba .... **279,00 F**
OK 76. Table de mixage. Stéréo. 2 entrées RIAA + 2 aux. Avec pots ..... **240,10 F**
KN 18. Instrument de musique 7 notes .... **61,00 F**
004. Gradateur de lumière 900 W .... **36,00 F**
KN 36. Variateur de vitesse pour perceuse 1200 W .... **89,00 F**
OK 126. Adaptateur micro pour jeux de lumière .... **77,40 F**
KN 30. Modulateur 3 voies à micro incorporé. 3 x 1200 W .... **129,00 F**
KN 34. Chenillard. 4 voies, réglable. 4 x 1200 W .... **120,00 F**
KN 33. Stromboscope réglable. 40 joules avec son tube .... **115,00 F**
JK 08. Interrupteur crépusculaire. P : 400 W. LC .... **103,50 F**
JK 10. Compte-pose de 2 à 60 secondes. P : 400 W. LC .... **122,00 F**
KN 23. Horloge numérique. Al : 220 V. Heures et minutes .... **149,00 F**
OPTION. Réveil pour Kn 23 ... **39 F.** Coffret métal percé pour Kn 23 ..... **39,00 F**
OK 62. Vox control. Commande sonore .... **93,10 F**
OK 98. Synchronisateur de diapositives. Al : 12 V .... **116,60 F**
OK 64. Thermomètre digital. De 0 à 99° .... **191,10 F**
OK 141. Chronomètre digital. De 0 à 99 secondes .... **195,00 F**
OK 104. Thermostat électronique. 0 à 100°. P : 1600 W .... **112,70 F**
OK 23. Anti-moustique électronique (ultrasons) .... **87,20 F**
KN 4. Mini-détecteur de métaux (réception sur PO) .... **37,00 F**

CB 27 MHz un très grand choix + les prix

APPAREILS - ANTENNES - TOS-METRE - CABLE - FICHES - MICRO - AMPLI + les conseils

SUPER LOTS

N° 1 — **RESISTANCES** : A couche 1/2 W. Tolérance 5 %. Sur bande. Les 25 principales valeurs de 10 Ω à 1 MΩ. 10 pièces par valeur.
Les 250 résistances : **40 F (0,16 F pièce).**

N° 2 — **CONDENSATEURS** : Céramiques 80 volts. Les 10 principales valeurs de 10 pf à 820 pf. 10 pièces par valeur.
Les 100 condensateurs : **36 F (0,36 F pièce).**

N° 21 NOUVEAU — **CONDENSATEURS MYLAR 250 volts.** Les 7 principales valeurs de 1 nf à 0,1 µf : 1 nf - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 nf et 0,1 µf. 10 pièces par type.
Les 70 condensateurs : **54 F (0,77 F pièce).**

N° 22 NOUVEAU — **CONDENSATEURS MYLAR 250 volts.** Le plus vendu : 0,1 µf.
Les 20 condensateurs : **20 F (1 F pièce).**

N° 23 NOUVEAU — **CONDENSATEURS MYLAR 250 volts.** Très utilisé : 0,22 µf.
Les 10 condensateurs : **15 F (1,50 F pièce).**

N° 3 — **CONDENSATEURS** : Chimiques, 25 volts mini. 7 valeurs : 1 µf - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 - 100 µf. 10 pièces par valeur.
Les 70 condensateurs : **59,50 F (0,85 F pièce).**

N° 24 NOUVEAU — **CONDENSATEURS CHIMIQUES 25 volts.** 220 µf x 4 - 470 µf x 4 - 1000 µf x 2.
Les 10 condensateurs : **24 F (2,40 F pièce).**

N° 4 — **DIODES DE REDRESSEMENT** : 1 N 4004. (1 A-400 V).
La diode la plus utilisée.
Les 20 : **14 F (0,70 F pièce).**

N° 5 — **DIODES DE COMMUTATION** : 1 N 4148 (= 1 N 914).
La diode la plus utilisée.
Les 20 : **9 F (0,45 F pièce).**

N° 32 NOUVEAU — **PONT DE DIODES.** 1 A/50 volts.
Les 4 ponts : **16 F (4 F pièce).**

N° 25 NOUVEAU — **DIODES ZENERS 400 mW.** Les 5 valeurs les plus vendues 4,7 V - 6 V - 7,5 V - 9 V - 12 volts.
4 de chaque : les 20 Zeners : **26 F (1,30 F pièce).**

N° 6 — **TRIACS** : 6 A/400 volts. Grande sensibilité.
Les 5 : **29,50 (5,90 F pièce).**

N° 7 — **LEDS** Ø **5 mm.** 1re qualité. 10 rouges + 10 vertes
Les 20 leds : **27 F (1,35 F pièce).**

N° 39 NOUVEAU — **LEDS** Ø 5 mm. Rouges 1re qualité.
Les 25 pièces : **33 F (1,32 F pièce).**

N° 40 NOUVEAU — **LEDS** Ø 5 mm. Vertes. 1re qualité.
Les 25 pièces : **36,20 F (1,44 F pièce).**

N° 9 — **TRANSISTORS : BC 107 - BC 108 - BC 109.** Les **3 BC** les plus vendus. 5 de chaque type.
Les 15 transistors : **31,50 F (2,10 F pièce).**

N° 10 — **TRANSISTORS** : 2 N 1711 et 2 N 2222. Les 2 types les plus vendus. 5 de chaque type.
Les 10 transistors : **26 F (2,60 F pièce).**

N° 11 — **CIRCUIT INTEGRE** : µA 741 (Ampli OP)
Les 5 pièces : **22,50 F (4,50 F pièce).**

N° 12 — **CIRCUIT INTEGRE** : NE 555 (timer)
Les 5 pièces : **24,50 F (4,90 F pièce).**

N° 13 — **SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRES.** 10 de 8 broches + 10 de 14 broches.
Les 20 : **28 F (1,40 F pièce).**

N° 26 NOUVEAU — **FUSIBLES.** Verre 5 x 20 mm. Rapides. 0,1 A - 0,5 A - 1 A - 2 A - 3 A . 10 de chaque :
Les 50 fusibles : **22,50 F (0,45 F pièce).**

N° 27 NOUVEAU — **SUPPORTS DE FUSIBLE** pour **circuit imprimé.**
Les 10 pièces : **12,50 F (1,25 F pièce).**

N° 28 NOUVEAU — **POTENTIOMETRES AJUSTABLES MINIATURES.** 1 K - 2,2 K - 4,7 K - 10 K - 22 K - 47 K - 100 K. 4 pièces par valeur. Les 28 pièces : **32,20 F (1,15 F pièce).**

N° 29 NOUVEAU — **POUSSOIR-MARCHE miniature** (Type S.90). 4 rouges + 4 noirs.
Les 8 pièces : **19,60 F (2,45 F pièce).**

N° 33 NOUVEAU — **INTER ou INVERSEUR UNIPOLAIRE** miniature, levier métal. 6 A/125 V.
Les 2 pièces : **16 F (8 F pièce).**

N° 34 NOUVEAU — **INTER ou INVERSEUR** bipolaire miniature, levier métal. 3 A/250 V.
Les 2 pièces : **25 F (12,50 F pièce)**

N° 35 NOUVEAU — **INTERRUPTEUR unipolaire** 6 A/250 volts. Levier plastique noir.
Les 3 inters : **18 F (6 F pièce).**

N° 36 NOUVEAU — **INVERSEUR** ou **INTERRUPTEUR bipolaire.** 6 A/250 volts. Levier plastique noir.
Les 3 pièces : **24 F (8 F pièce).**

N° 30 NOUVEAU — **BOUTONS PLASTIQUES NOIRS** Ø 21 mm. Entourage chromé avec repaire.
Les 5 boutons : **11 F (2,20 F pièce).**

N° 31 NOUVEAU — **BOUTONS PLASTIQUES NOIRS** Ø 28 mm. Entourage chromé avec repaire.
Les 5 boutons : **12,50 F (2,50 F pièce).**

N° 8 — **PRESSION POUR PILES 9 volts.**
Les 10 : **10 F (1 F pièce).**

N° 14 — **JACKS** Ø3,5 mm. 6 mâles + 4 châssis + 2 femelles.
Les 12 jacks : **19,80 F (1,65 F pièce).**

N° 15 — **FICHES BANANES** Ø 4 mm, 8 mâles + 4 châssis (1/2 rouges, 1/2 noires).
Les 12 : **14,40 F (1,20 F pièce).**

N° 16 — **RCA** ou **CINCH.** 8 mâles + 4 châssis (1/2 rouges, 1/2 noires).
Les 12 : **21,00 F (1,75 F pièce).**

N° 17 — **FICHES D.I.N.** 5 broches, 4 mâles + 2 châssis + 2 femelles.
Les 8 : **18 F (2,25 F pièce).**

N° 18 — **FICHES HAUT-PARLEUR.** 4 mâles + 2 châssis + 2 femelles.
Les 8 : **9,60 F (1,20 F pièce).**

N° 37 NOUVEAU — **PINCES CROCODILES ISOLEES**
2 rouges 6E 2 noires
Les 4 pièces : **6 F (1,50 F pièce).**

N° 38 NOUVEAU — **FICHES** d'alimentation **ALLUME-CIGARE.** Très pratique.
Les 2 : **11 F (5,50 F) pièce).**

N° 19 — *Vous débutez...* « **Réalisez vos circuits imprimés** ». *Nous vous proposons un matériel de première qualité et une notice explicative très détaillée.*
1 fer à souder **JBC** 30 W + 3 mètres de soudure + 1 perceuse 9-12 volts. 10 000 tr/mn + accessoires + 1 stylo-marqueur pour circuit imprimé + 3 bandes de signes transfert + 3 dm^2 de circuit cuivré + 1 litre de perchlorure de fer en poudre + notice détaillée : **209 F (+ port : 11 F)**

N° 20 — **LOT CIRCUIT IMPRIME PAR PHOTO.** Avec notice très détaillée.
1 film format 210 x 300 + 1 sachet de révélateur pour film + 1 révélateur pour plaque + 1 plaque présensibilisée 75 x 100 mm + 1 lampe UV 250 W + 1 douille pour lampe + notice :
109 F (+ port : 11 F).

Magasin ouvert tout l'été
Expédition Province au reçu de la commande

EXPEDITIONS (P&T). — Sous **3 jours ouvrables** de tout le matériel disponible en stock. Commande minimum : **40 F + port.** Frais de port et d'emballage : **12 F.** Port urgent : **15 F. KITS et SUPER-LOTS** : port gratuit pour les commandes supérieures à 350 F. Veuillez rédiger votre règlement à l'ordre de **ROCHE.** Contre-remboursement. Frais supplémentaires : **15 F. COMMANDEZ PAR TELEPHONE : 799.35.25 et gagnez du temps.**
CETTE ANNONCE ANNUELE ET REMPLACE LES PRECEDENTES. Prix TTC au 1/01/81.

CARACTÉRISTIQUES ET ÉQUIVALENCES DES TRANSISTORS 378

TYPE			Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain min.	Gain max.	Type boîtier	Équivalences La plus approchée	Équivalences Approximative
2 SD 859	Si	NPN	35	0,700	250		40	250	B26	MJE 5655	2N 6175
2 SD 859 A	Si	NPN	35	0,700	300		40	250	B26	MJE 5656	2N 6176
2 SD 859 B	Si	NPN	35	0,700	350		40	250	B26	MJE 5657	2N 6177
2 SD 860	Si	NPN	40	1	250		40	250	B26	TIP 47	BUX 67 A
2 SD 860 A	Si	NPN	40	1	300		40	250	B26	TIP 48	BD 410
2 SD 860 B	Si	NPN	40	1	350		40	250	B26	TIP 49	BD 410
2 SD 861	Si	NPN	45	1,5	250		40	250	T0220	TIP 47	BUX 67 A
2 SD 861 A	Si	NPN	45	1,5	300		40	250	T0220	TIP 48	40383
2 SD 863	Si	NPN	0,900	1	50	150		150	R227	BSX 61	2N 2270
2 SD 866	Si	NPN	40	7	80		60	260	B26	TI 1153	2N 6131
2 SD 866 A	Si	NPN	40	7	100		60	260	B26	TI 1131	40871
2 SD 867	Si	NPN	100	10	110	3	50	200	T03	2N 5628	BD 245 C
2 SD 868	Si	NPN	50	2,5	600	3	8	12	T03	MJE 12007	2N 3902
2 SD 869	Si	NPN	50	3,5	600	3	8	12	T03	2 SD 380 A	2N 5157
2 SD 871	Si	NPN	50	6	600	3	8	12	T03	ESM 1503	BU 3263
2 SD 872	Si	NPN	40	5	400		20	45	T03	SPT 3439	BD 253 C
2 SD 873	Si	NPN	150	16	140	3	15	60	T03	BDX 50	MJ6302
2 SD 874 H)	Si	NPN	1	1	25	200		340	X156		BCX 20
2 SD 874 A H)	Si	NPN	1	1	50	200		340	X156		BCX 19
2 SD 875 H)	Si	NPN	1	1	80	120		330	X156		BCX 53
2 SD 877	Si	NPN	25	3	80	3	60	300	T066	BD 179	TIP 31 B
2 SD 878	Si	NPN	115	15	60	3	20	70	T03	BDY 39	BDY 73
2 SD 879	Si	NPN	0,750	3	10	200		210	T092		2N 5836
2 SD 880	Si	NPN	30	3	60	3	60	300	T0220	BD 241 A	TIP 31 A
2 SD 884	Si	NPN	40	7	200		10	45	B26	BU 408	BU 406
2 SD 889	Si	NPN	0,250	0,100	25	150		650	T092	BC 409 C	BC 408 C
2 SD 890	Si	NPN	0,250	0,020	100	150		650	T092	MPSD 03	BSS38
2 SD 891 H)	Si	NPN	0,250	0,200	25		2000	20000	T092	HEPS 9100	HS 5305
2 SD 892 H)	Si	NPN	0,750	0,500	25		2000	20000	T092	D38L4	D39C4
2 SD 892 A H)	Si	NPN	0,750	0,500	50		2000	20000	T092	BC 877	BC 878
2 SD 893 H)	Si	NPN	0,750	1	25		2000	20000	T092	D 38 L4	D 39 C4
2 SD 893 A H)	Si	NPN	0,750	1	40		2000	20000	T092	BC 875	BC 876
2 SD 897	Si	NPN	50	1,5	6(Veb)		6		T03	TIP 65	TIP 66

H) transistors pour circuits hybrides.

CARACTÉRISTIQUES ET ÉQUIVALENCES DES TRANSISTORS

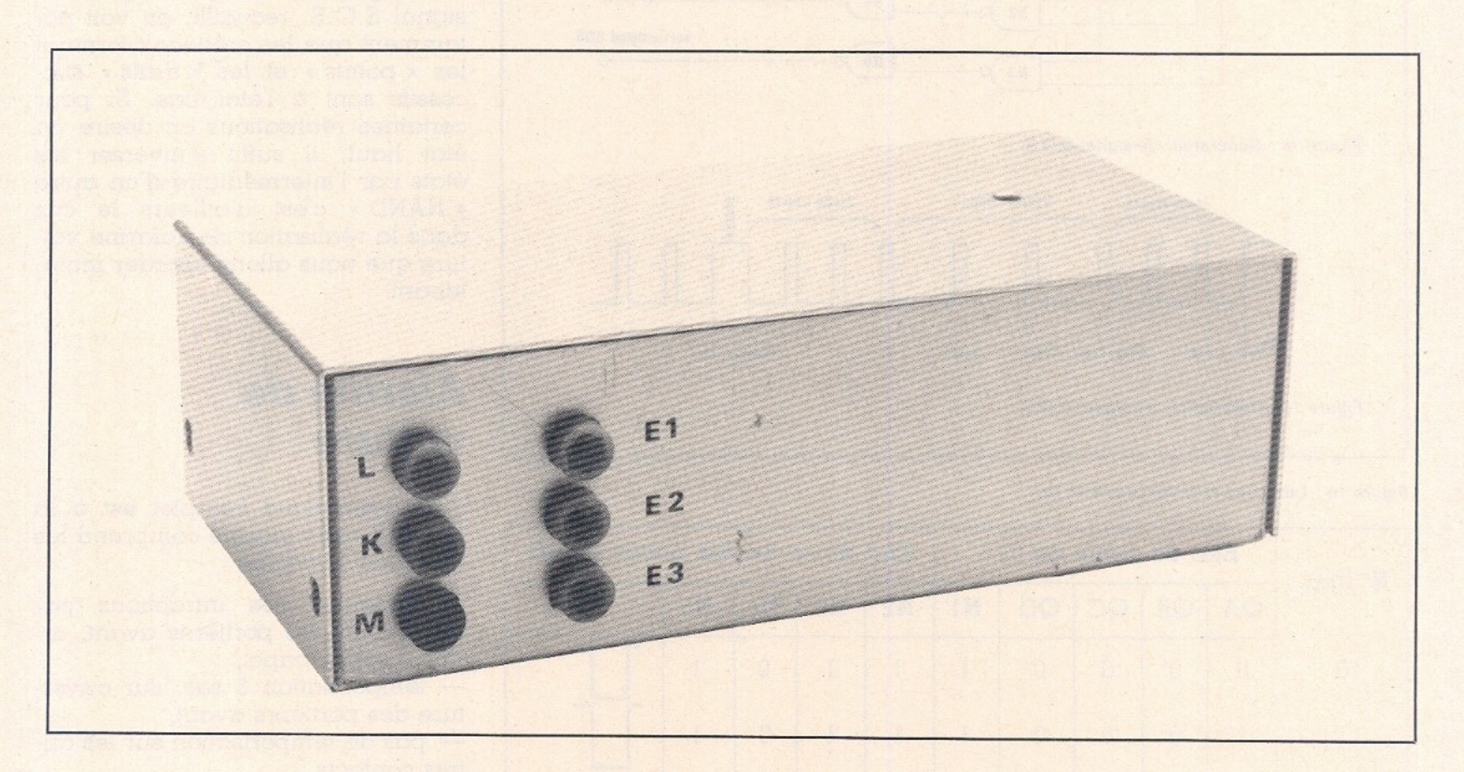
TYPE			Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain		Type boîtier	Équivalences	
							min.	max.		La plus approchée	Approximative
2 SD 898	Si	NPN	50	3	6(Veb)		6		T03		STI 701
2 SD 899	Si	NPN	50	4	6(Veb)		6		T03		2N 5157
2 SD 900	Si	NPN	50	5	6(Veb)		9,5		T03	MJ3480	BU326 S
2 SD 903	Si	NPN	50	7	600		5	11	T03		BU126
2 SD 904	Si	NPN	50	7	600		4	10	T03		BU 126
2 SD 905	Si	NPN	50	8	650		11		T03		BU 126
2 SD 917	Si	NPN	70	7	200		10	45	B38	184 T2 B	184 T2 A
2 SD 919	Si	NPN	0,400	0,500	25	200		160	S9	2N 6002	BF 248
2 SD 950	Si	NPN	42	3	1500		2	8	T03	IR 721	BU 105
2 SD 951	Si	NPN	65	3	1500		3	12	T03	MJ 12002	BU 500
2 SD 952	Si	NPN	70	3	1500		4	12	T03	MJ 12002	BU 500
2 SD 953	Si	NPN	95	5	1500		3	8	T03	MJ 12004	MJ 12005
2 SD 957	Si	NPN	50	6	6(Veb)		13		T03		BU 126
2 SD 958	Si	NPN	0,400	0,020	120	200		1000	B37	SML 2182	BC 285
2 SD 959	Si	NPN	30	3	80		60	260	B26	BD 179	BD 937
2 SD 960	Si	NPN	35	4	80		60	260	B26	BD 189	BD 589
2 SD 961	Si	NPN	40	5	80		60	260	B26	BD 951	BD 539 B
2 SD 965	Si	NPN	0,750	5	20	BF		600	T092	2N 3469	
2 SD 966	Si	NPN	1	5	20	150	180	600	R244	2N 3469	
2 SD 1012	Si	NPN	0,250	0,700	15	250		400		2N 1708 A	2N 2319
2 SD 1014	Si	NPN	0,900	2	50	BF		1500		2N 5262	2N 5414
2 SD 1015	Si	NPN	0,900	2	50	BF		1500		2N 5262	2N 5414
2 SD 1022	Si	NPN		5	100		3	15		sans	
2 SD 1024	Si	NPN		8	100		6	15		sans	
2 SD 1035	Si	NPN	40	3	120	1,5	50		T0220	RCA 6263	2N 1650
2 SD 1036	Si	NPN	150	15	120	1,5	35		T0220	BDY 77	2N 6302
2 SD 1037	Si	NPN	180	30	120	1,5	35		T0220	2N 5672	2N 6328
2 SD 1038	Si	NPN	180	40	120	1,5	15	40	T0220	BUX 20 A	BLX 30
2 SD 1039	Si	NPN	40	3	120	1,5	1	50	T066	RCA 6263	2N 1650
2 SD 1040	Si	NPN	120	15	120	1,5	5	35	T03	BDY 56	BDY 37
2 SD 1041	Si	NPN	200	30	120	1,5	10	35	T03	2N 2825	2N 2824
2 SD 1042	Si	NPN	200	40	120	1,5	15	40	T03	BUX 20 A	BLX 30
2 SH 11 2)	Si	N	0,450	0,050	RBB : 4,5 kΩ				T05	2N 6114	2N 6115

2) transistor unijonction

Générateur de signaux S.O.S. couplé à une alarme de voiture

Temps
Difficulté
Dépense

Cette réalisation est intéressante à plusieurs niveaux. Elle permettra de se familiariser toujours plus et agréablement, avec les circuits intégrés logiques; elle aura pour finalité une alarme voiture très sophistiquée; enfin le schéma du S.O.S. pris seul, pourra personnaliser vos propres réalisations d'alarme ou autre.



Fonctionnement du générateur de signaux S.O.S.

Dans cette première partie nous allons voir ensemble le fonctionnement du générateur de S.O.S. afin qu'il puisse être repris tout seul.

Le schéma de principe est donné **figure 1a.**

Le signal que l'on désire recueillir en sortie doit comporter : trois créneaux courts, puis trois créneaux plus larges, puis trois créneaux courts, enfin un créneau espace de séparation avec la S.O.S. suivant. Ce qui fait en tout 3 + 3 + 3 + 1 = 10 créneaux. Le cœur du fonctionnement sera donc un compteur de 10, ici c'est le très connu SN 7490, C.I. 1.

Le filtre constitué par C1 — R1 a pour but, à la mise sous tension, de faire un reset sur la remise à zéro du compteur, ainsi on est sûr de bien démarrer en début du cycle S.O.S.

L'explication des différentes fonctions des portes NAND est liée aux états des sorties du compteur donnés à la **figure 1b.** Il faut aussi savoir que l'horloge constituée par le CI4 (555) délivre des créneaux courts lorsque R3 est mise à la masse par la sortie de N4.

Sur le tableau, **figure 1b,** on voit au départ que N4 a sa sortie à 0 donc l'horloge délivre des créneaux courts au comtpeur et au N6 qui pilote la sortie. Rien ne change jusqu'à ce que les sorties du compteur prennent l'indication de la 3ᵉ impulsion. Donc entre temps la sortie du N6 a enregistré trois créneaux courts correspondant aux états 0-1-2 du compteur. A la 3ᵉ impulsion les sorties QA et QB passent à 1. Donc le N1 voit sa sortie passer à 0 et fait basculer la bascule **RS** constituée par N4 et N5, R3 n'est plus à la masse et le 555 délivre des créneaux larges, ceci va durer jusqu'à l'impulsion 6. Entre temps donc, la sortie de N6 a enregistré trois créneaux larges correspondant aux états 3-4-5 du compteur. A la 6ᵉ impulsion les sorties QB et QC passent à 1 donc N2 voit sa sortie passer à 0 et refait basculer la bascule **RS** (N4 - N5) dans son état initial (R3 à la masse par N4) et ainsi l'horloge recommence à délivrer des créneaux courts. La cellule R2 - D1 a pour but d'éviter que le 7ᵉ état du compteur où QA et QB sont aussi à 1 fasse basculer N1 à 0. (D1 force

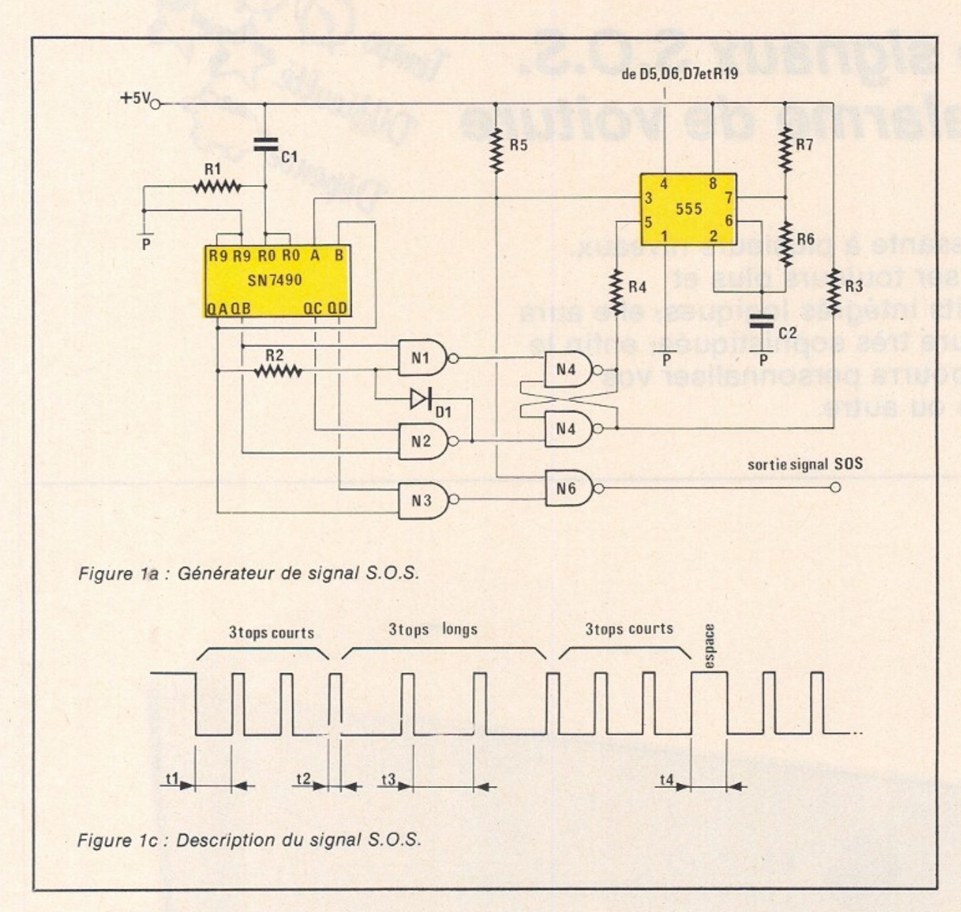


Figure 1a : Générateur de signal S.O.S.

Figure 1c : Description du signal S.O.S.

Figure 1b : Table de vérité du circuit n° 1a.

N° imp.	Etat de sortie de CI1				Etat de sortie des portes NAND					
	QA	QB	QC	QD	N1	N2	N3	N4	N5	N6
0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	
1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	
2	0	1	0	0	1	1	1	0	1	
3	1	1	0	0	0	1	1	1	0	
4	0	0	1	0	1	1	1	1	0	
5	1	0	1	0	1	1	1	1	0	
6	0	1	1	0	1	0	1	0	1	
7	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
8	0	0	0	1	1	1	1	0	1	
9	1	0	0	1	1	1	0	0	1	
10	0	1	0	0	1	1	1	0	1	
11	1	1	0	0	1	1	1	0	1	

l'entrée de **N2** à 0 et donc la sortie reste à l'état 1).

Le **N6** enregistre donc à nouveau trois créneaux courts jusqu'à la 9e impulsion où QA et QD passent à 1. LE **N3** passe à 0 et force **N6** à ne pas enregistrer de créneaux d'horloge réalisant ainsi l'espace qui doit séparer 2 signaux S.O.S. consécutifs.

Lorsque la 10e impulsion fait repartir le compteur à 0 le cycle recommence.

La **figure 1c** montre le détail du signal S.O.S. recueilli, on voit notamment que les créneaux formant les « points » et les « traits » successifs sont à l'état bas. Si pour certaines réalisations on désire un état haut, il suffit d'inverser les états par l'intermédiaire d'un autre « NAND » c'est d'ailleurs le cas dans la réalisation de l'alarme voiture que nous allons aborder maintenant.

Alarme de voiture

Le synoptique complet est à la **figure 2** cette alarme comprend les fonctions suivantes :

— détection des infractions par contact sur les portières avant, arrière, coffre, capot,
— temporisation 5 sec. sur ouverture des portières avant,
— pas de temporisation sur les autres contacts,
— pas de temporisation à la mise en marche de l'intérieur de la voiture (enlève la contrainte de devoir sortir avant un temps maximum, après la mise sous tension),
— détection des ouvertures et des fermetures (au cas où une portière serait laissée ouverte après une 1re infraction),
— arrêt automatique de l'alarme après un temps réglable entre 1 et 3 mn (évite à la batterie de se décharger),
— signal d'infraction sur cycle S.O.S. sonore (klaxon voiture), plus lumineux si l'infraction se passe de nuit (phares),
— consommation nulle au repos.

Cette réalisation est effectuée en deux circuits imprimés distincts :
1 pour la partie S.O.S. + ampli de sortie + temporisation.
1 pour la partie détection d'infraction.

La **figure** 3 montre les schémas de la partie ampli + temporisation.

La partie S.O.S. est déjà expliquée, nous allons donc voir les amplis de sortie, la temporisation et l'alimentation 5 V.

Les amplis de sortie sont au nombre de 2 : 1 pour le klaxon et un pour les phares si le délit a lieu la nuit (ambiance sombre).

Les créneaux de sortie S.O.S. sont à niveau bas, on les fait suivre d'inverseurs (porte NAND) qui attaquent chacun un système de deux transistors (T1 - T2 et T3 - T4). Lorsque T1 ou T3 sont en sens passant T2 ou T4 sont aussi en sens passant et il faut pour cela que les bases de T1 ou T2 soient polarisées positivement. Un « 0 » au point A engendre un « 1 » aux points « B » et « C », donc fait fonctionner l'alarme sonore et lumineuse.

L'amplificateur pour les phares contient une cellule L.D.R. : s'il fait jour (ambiance lumineuse) la cellule photo résistante empêche le potentiel de la base de T1 de s'élever assez pour le rendre passant, l'alarme lumineuse n'est pas actionnée ; s'il fait nuit (ambiance sombre) la résistance élevée de la L.D.R. autorise le fonctionnement des phares.

La cellule R14 - D2 est là pour bien « vérouiller » l'alarme lumineuse, pour que la mise en route et l'arrêt du relais phare soient francs, en fait cette cellule crée une légère hystérésis.

Les diodes D3 et D4 sont là en protection des transistors T2 et T4 contre les surtensions inverses dues à la self induction des bobines des relais.

La temporisation fait appel au CI5 (741).

L'entrée + du circuit est en parallèle sur C3 relié à la masse, à la mise en route par portière avant de l'alarme C3 est déchargé, il faudra attendre qu'il se charge à moitié de V. alim. = 5 V : 2 = 2,5 V (potentiel fixé sur l'entrée par R16 et R15 = 100 kΩ) pour que la sortie de CI5 bascule à l'état haut, autorisant le fonctionnement du CI4 par la pin 4.

Par contre, si l'ouverture a lieu par d'autres contacts, la sortie T se retrouve à un potentiel de 0,6 V au lieu de 2,5 V, donc la temporisation est quasiment inexistante (moins d'une seconde).

(La sortie T rejoint le circuit détection.)

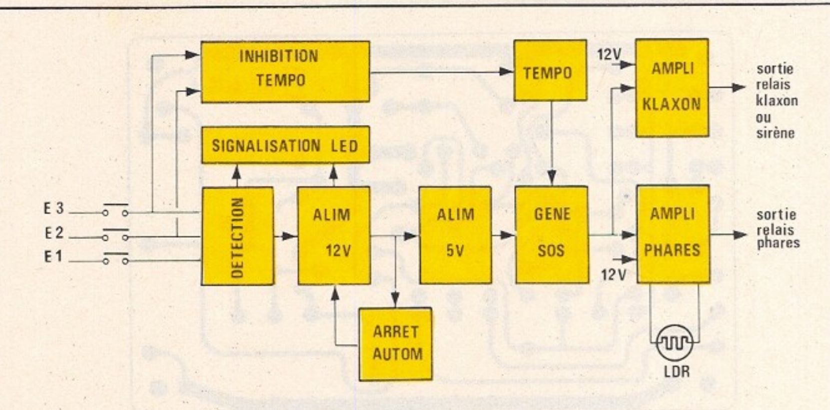


Figure 2 : Synoptique complet de l'alarme voiture.
C1 : contact portières avant
C2 : contact portières arrières
C3 : contact coffre + capot.
Les sorties phares et klaxon commandent un relais qui lui-même alimentera ces différents organes de la voiture.

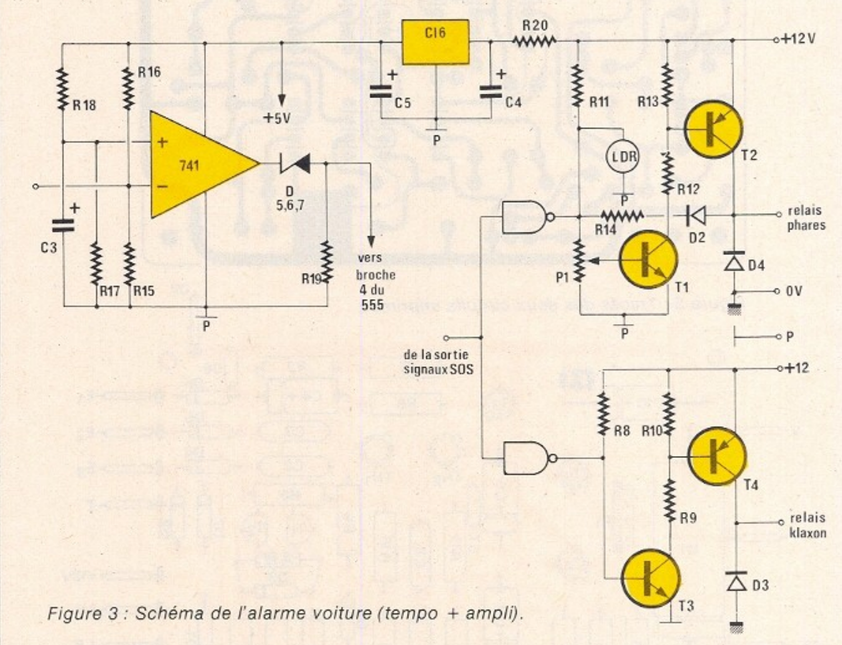


Figure 3 : Schéma de l'alarme voiture (tempo + ampli).

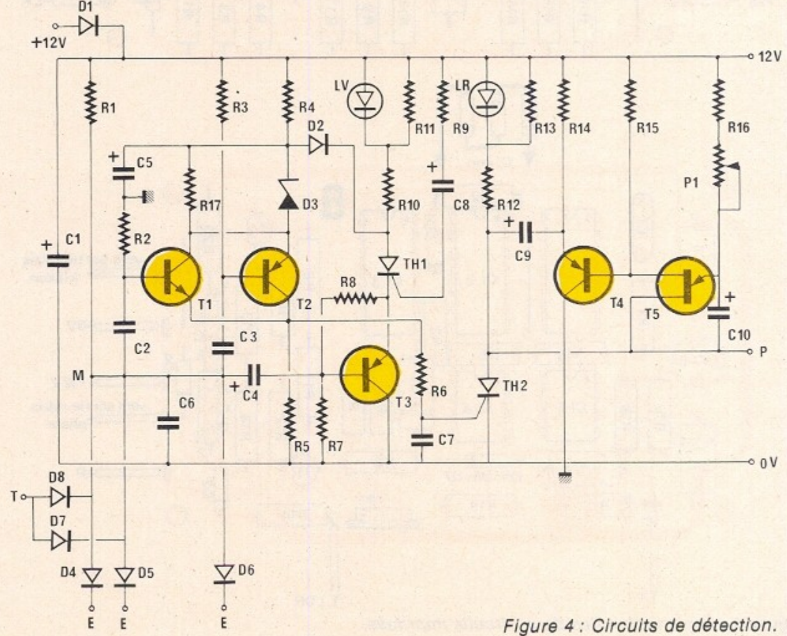


Figure 4 : Circuits de détection.

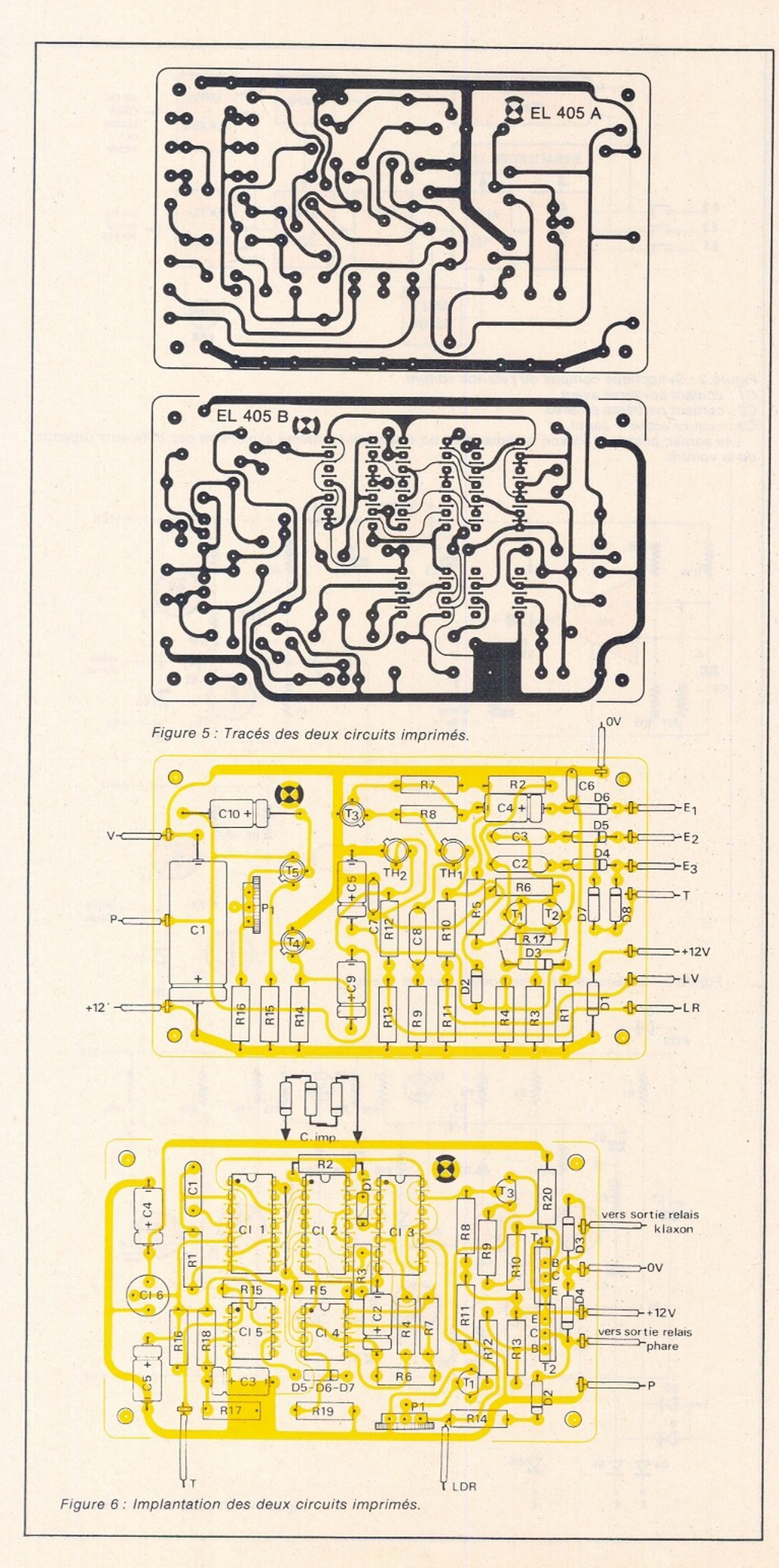


Figure 5 : Tracés des deux circuits imprimés.

Figure 6 : Implantation des deux circuits imprimés.

Enfin l'alimentation 5 V des circuits intégrés logiques est réalisée par un petit régulateur intégré « 2309 » dont entrée et sortie sont découplées par C4 et C5.

Les valeurs de R1 et R2 sont de 1 kΩ ou moins (820 ou 470 Ω) mais ne pas augmenter au-delà de 1 kΩ.

Si on veut augmenter la temporisation, R18 peut varier sans problème de 470 kΩ à 1,5 MΩ.

Si on désire des S.O.S. de cadence plus ou moins rapides on peut, sans trop de problèmes, faire changer la valeur de C2. On peut atteindre des fréquences de 1 kHz sans problème (C2 ≅ 10 nF).

Le circuit de détection

Bien que d'aspect compliqué, (pour une simple alarme par contact), ce sytème de détection est en fait relativement simple, fiable et efficace, voir **figure 4.**

Il aurait pu être réalisé avec deux relais, au lieu des divers semi-conducteurs, mais l'auteur préfère n'employer aucun élément mécanique à ce niveau de la réalisation.

A la mise sous tension C8 est déchargé, son courant de charge passe par la gachette TH1 et le rend passant, la diode LED verte (L.V.) s'allume, le potentiel du point « K » devient inférieur à la tension Zener de D3.

En sortant de la voiture le conducteur va devoir ouvrir puis fermer la portière avant : en l'ouvrant, le point « M » va se trouver à la masse par D6, et C2, C3, C4 envoient une impulsion négative à T1, T2, T3 : pour T1 qui est un N.P.N., rien ne se passe, pour T2 qui est un P.N.P. il a tendance à conduire, mais comme UK < UZ aucun courant collecteur ne peut le traverser, pour T3 qui conduit déjà (depuis que TH1 est passant) cette impulsion ne peut que l'inciter à conduire encore plus.

Par contre en fermant la portière après être sorti ce même point « M » reçoit une impulsion positive que C2, C3, C4 transmettent à nouveau à T1 — T2 — T3 : Pour T2 qui est un P.N.P. cette impulsion a tendance à le bloquer, mais comme il ne conduisait pas, rien ne se passe ; pour T3 qui conduisait cette impulsion positive le bloque et ainsi coupe le courant IAK

de TH1 (la LED verte s'éteint) pour T1 : cette impulsion à tendance à le rendre passant mais UK < UZ (C5 n'est pas encore chargé à VZ) et donc le courant collecteur ne peut pas prendre naissance.

En fait on vient de voir que le fait de rendre TH1 conducteur, masque la 1re ouverture et la 1re fermeture de portière, laissant ainsi le chauffeur sortir sans lui imposer un temps maximal pour le faire.

Maintenant par contre, TH1 est bloqué et UK > UZ (C5 chargé).

Si quelqu'un rentre, la porte s'ouvre et le point « M » transmet une impulsion négative par C3 à T2, le courant de collecteur de T2 circule et à travers R6 la tension appliquée à R5 crée un courant de gachette rendant TH2 passant, TH2 alimente alors par « P » tous les circuits d'alarme S.O.S. (la LED rouge L.R. s'allume).

Si après la fin de l'alarme la portière est laissée ouverte, quelqu'un peut rentrer et refermer la portière : à ce moment là « M » transmet à T1 par C2 une impulsion positive qui crée en T2 un courant collecteur et par le même processus TH1 s'amorce et l'alarme repart en fonctionnement.

On voit donc que toute ouverture ou fermeture de contact fait partir l'alarme lorsque TH1 ne conduit pas.

L'arrêt automatique

L'alarme fonctionnant, le point « P » est à la masse par TH2 : C10 se charge par R16 et P1 lorsque sa tension atteint la tension de Pic de l'U.J.T. la jonction E - B1 de ce dernier s'effondre, le point « S » voit son potentiel se rapprocher de la masse, T4 conduit et transmet par C9 une impulsion négative sur l'anode de TH2, donc celui-ci se bloque, l'alarme est terminée. La valeur de la temporisation peut être changée en agissant sur P1, (à noter qu'il vaut mieux que P1 + R16 n'excèdent pas 1 MΩ) si l'on veut encore un temps plus long il faudra augmenter C10.

D1 et C1 ont un rôle de filtrage.

Deux entrées (E2 et E3) donnent à la sortie T par une diode (D7 et D8). C'est ce système qui, relié à la temporisation empêche celle-ci d'avoir lieu : ainsi, si quelqu'un ouvre le capot ou le coffre ou les portes arrières l'alarme a lieu immédiatement, sans atteindre les 5 ou 6 sec. de temporisation des portières avant qui ont pour but de laisser le temps au propriétaire de la voiture de couper l'interrupteur de l'alarme en rentrant.

Figure 7 : Raccordement dans le boîtier.

Figure 8 : Schéma général d'interconnexions.

Figure 9 : Brochages des composants actifs utilisés.

Réalisation pratique

Les **figures 5 et 6** montrent les traces et les câblages des circuits imprimés. Pour le circuit du S.O.S. il faut utiliser un CI3 (SN 7401), qui est un 4 NAND à collecteur ouvert, qui corresponde bien au brochage indiqué **figure 9.** Il existe un autre brochage pour ce même circuit.

Ne pas oublier de mettre en place le strap.

Les trois diodes D5 - D6 - D7 peuvent être remplacées par une Zener de 1,8 V à 2,2 V, cathode sur la sortie du 741.

La résistance R17 sur le circuit imprimé « détection » est à souder en parallèle sur les pattes de la diode Zéner D3.

Les circuits seront superposés par des entretoises isolantes et fixés dans un boîtier.

La **figure 7** montre les raccordements entre les circuits et les différentes entrées et sorties du boîtier — n'oubliez pas le fusible (sécurité oblige). Le raccordement de la cellule photo résistante est effectué côté cuivre du CI2.

La **figure 8** montre les raccordements avec les éléments de la voiture : important : il est **obligatoire** de passer par des relais pour la commande du klaxon (ou sirène), et des phares (ou code), les amplis de sortie **ne sont pas prévus** pour alimenter directement ces organes. Ces relais auront une borne de la bobine mise à la masse de la voiture, l'autre reliée à l'alarme.

Les contacts utilisés en détection couperont sur la masse, on peut utiliser à l'avant, les contacts du plafonnier.

L'interrupteur sera dissimulé, la L.D.R. placée contre le pare-brise, les voyants **LV** et **LR** placés ; à votre goût, ils ne sont pas absolument nécessaires, ils permettent surtout de vérifier en permanence le bon fonctionnement.

Attention de bien prendre l'alimentation + 12 V **avant** la clef de contact...

Essais

Le fonctionnement doit être bon du premier coup. **Attention** par le circuit détection, si on utilise d'autre thyristor il peut être nécessaire de changer la valeur de **R**6. De même pour l'arrêt automatique : si on utilise un U.J.T. autre que le 2N 1671, il peut être nécessaire de changer la valeur de **R**15.

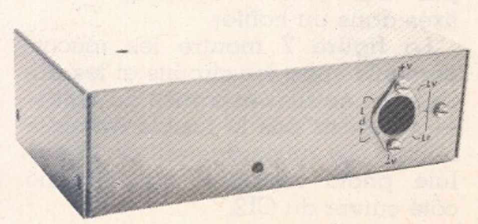
Les résistances **R**16 du circuit imprimé n° 1 et **R**18 du circuit imprimé n° 2 déterminent des temporisations, elles peuvent être modifiées aux convenances de chacun.

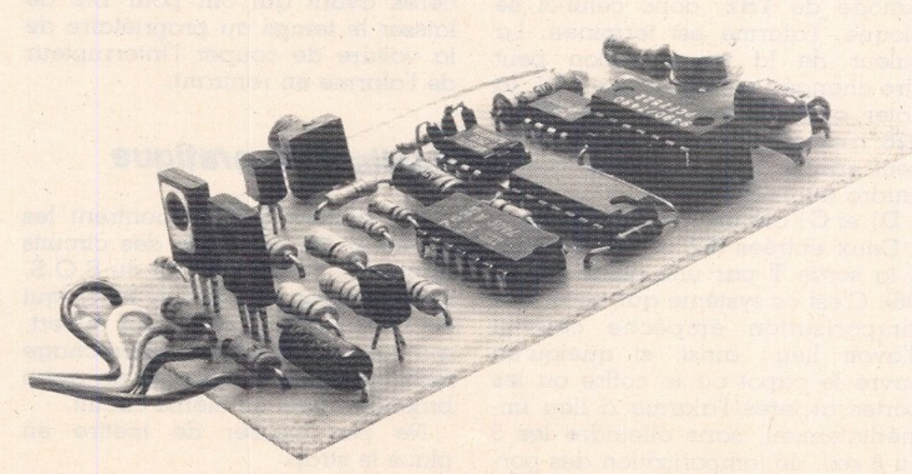
Si vous possédez une alimentation vérifier que le fonctionnement soit correct entre 9 V et 14 V d'alimentation.

Conclusion

Le circuit S.O.S. peut trouver utilité dans plusieurs type de montage. La réalisation décrite personnalisera très bien votre voiture, à notre époque une alarme fiable est très utile — Bon travail à tous ceux qui entreprendront cette réalisation passionnante.

F. RIVERE





Nomenclatures

1) Du circuit imprimé n° 1 (détections)

Résistances

R1 : 3,3 k 5 %
R2 : 100 k
R3 : 100 k
R4 : 1 k 5 %
R5 : 470 Ω 5 %
R6 : 12 k 5 %
R7 : 10 k 5 %
R8 : 100 k
R9 : 470 Ω
R10 : 560 Ω 1/2 W
R11 : 470 Ω 1/2 W
R12 : 560 Ω 1/2 W
R13 : 470 Ω 1/2 W
R14 : 2,2 k
R15 : 220 Ω 5 %
R16 : 220 k à 470 k
R17 : 680 Ω 5 %

Condensateurs

C1 : 470 μF 25 V
C2 : 0,1 μF
C3 : 0,1 μF
C4 : 10 μF 16 V
C5 : 10 μF 16 V
C6 : 10 μF 16 V
C7 : 10 μF 16 V
C8 : 11 μF
C9 : 10 μF
C10 : 100 μF 12 V

Diodes

D1 : 1N 4002 ou équivalent
D2, D4 / D5, D6 / D7, D8 } 1N 4148 ou équivalent
D3 : diode Zener 5,6 V
L.V. : diode Led verte Ø 3 mm
L.R. = diode Led rouge Ø 3 mm

Transistors

T1 : BC 172 B ou 547 B ou équivalent
T2 : T3 : T4 BC 204 ou BC 205 B ou équivalent
T5 : U.J.T. 2N 1671
Th1 : Th2 : Thyristor 2N 1596.

2) Du circuit imprimé (S.O.S.)

Résistances

R1 : R2 : 1 k 5 %
R3 R4, R5, R8, R11 : 10 k
R6 : 22 k
R7 : 68 k
R9, R12 : 2,2 k
R10, R13 : 1,2 k
R14 : 4,7 k
R15, R16 : 100 k
R17 : 3,3 ou 10 MΩ
R18 : 330 K à 1 MΩ
R19 : 1 k 5 %
R20 : 4,7 Ω à 15 Ω 1 W

P1 : 47 kΩ

Condensateurs

C1 : 0,1 μF
C2, C3, C4, C5 : 10 μF 12 V

Diodes

D1, D2 / D6, D5 / D7 } 1N 4148 ou équivalent
D3, D4 : 1N 4002 ou équivalent

Transistors

T1, T3 : BC 172 B ou 547 B ou équivalent
T4, T2 : BD 234 ou 238

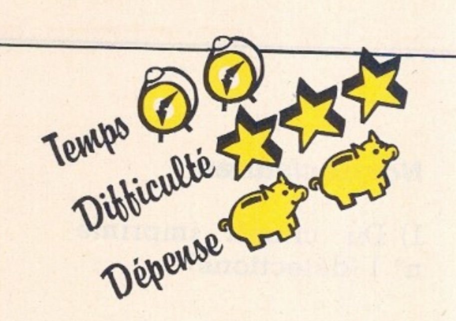
Circuits intégrés

CI1 : SN 7490
CI2 : SN 7400
CI3 : SN 7401
CI4 : 555
CI5 : 741
CI6 : LM 2309

Divers

1 boîtier (boîtier par l'auteur : Teko 140 x 72 x 44).
1 cellule photo résistante L.D.R. 03.
6 fiches bananes femelles boîtiers (2 mm) + 6 fiches mâles.
1 fiche DIN femelle 7 broches boîtier + 1 fiche DIN MÂLE 7 broches.
1 interrupteur + 1 fusible 2 A + 1 porte fusible.
(2 relais 12 V si la voiture n'est pas déjà équipée de relais pour la commande des phares et klaxon).

Générateur de fonctions de puissance (20 Hz à 20 kHz en 4 gammes)



L'étude que nous vous proposons est basée sur l'utilisation de deux circuits intégrés Intersil : le ICL 8038 et le ICL 8063. Le ICL 8038 est un générateur de fonctions qui permet d'obtenir des signaux sinusoïdaux, carrés et triangulaires. Il pilote un amplificateur de puissance dont le cœur du montage est le driver ICL 8063. Ce driver, associé à deux transistors, permet d'obtenir une puissance de 50 watts efficaces avec un taux de distorsion inférieur à 0,1 %, sur une charge de 8 ohms.

Le schéma synoptique du générateur est donné à la figure 1.

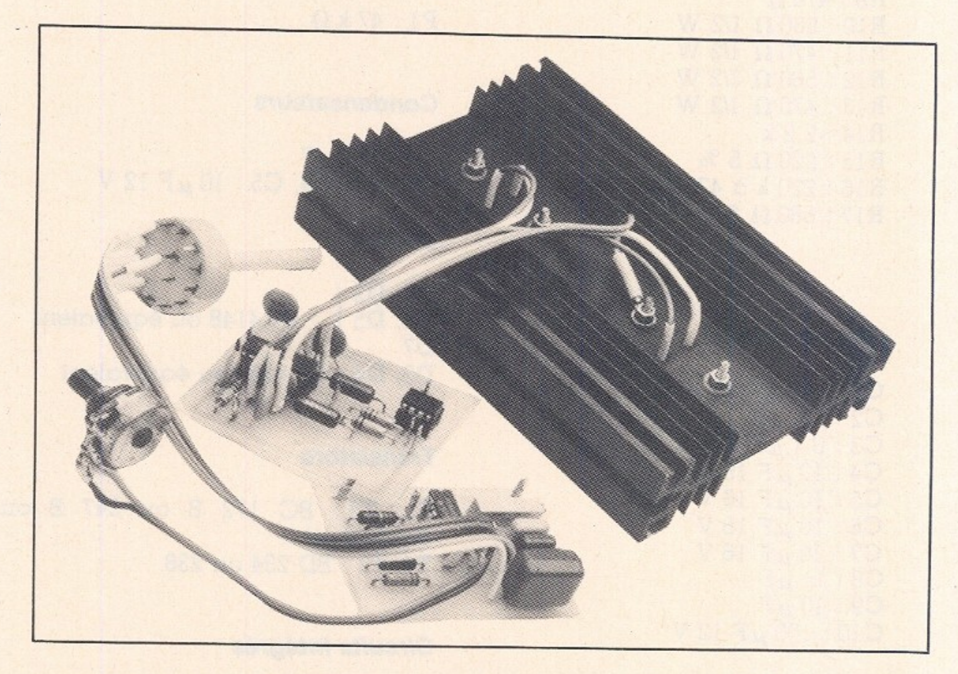
Le ICL 8038

Le générateur de fonctions est un circuit intégré monolithique qui délivre simultanément 3 signaux avec une excellente précision bien que n'utilisant qu'un minimum de composants externes.

Un bloc diagramme du ICL 8038 est présenté à la **figure 2.** Un condensateur externe C est chargé et déchargé par deux générateurs de courant.

Le générateur de courant n° 2 est commuté par un flip-flop tandis que le générateur de courant n° 1 fonctionne en permanence. Supposons que le flip-flop soit dans un état tel que le commutateur soit ouvert, dans ce cas le condensateur est chargé par un courant I. La tension aux bornes du condensateur croit donc linéairement dans le temps. Quand cette tension atteint le niveau du comparateur n° 1 (réglé à 2/3 de la tension d'alimentation) le flip-flop est déclenché et change d'état fermant ainsi le commutateur. Le générateur de courant n° 2 débite normalement un courant 2I, donc le condensateur se décharge sous un courant I et la tension à ses bornes décroit linéairement avec le temps. Quand elle atteint le niveau du comparateur n° 2 (réglé à 1/3 de la tension d'alimentation), le flip-flop est à nouveau déclenché et revient à son état initial. Un cycle identique recommence alors.

Si les générateurs de courant sont réglés à I et 2I respectivement, les temps de charge et de décharge sont égaux. Un signal en triangle est donc obtenu aux bornes du condensateur tandis qu'un signal carré est généré en sortie du flip-flop. Ces deux formes d'ondes sont disponibles broches 3 et 9.



La tension sinusoïdale est créé en appliquant le signal en triangle à un réseau non linéaire (convertisseur triangle/sinusoïde). Ce réseau a une impédance série qui décroit lorsque le signal en triangle passe d'un extrême à l'autre.

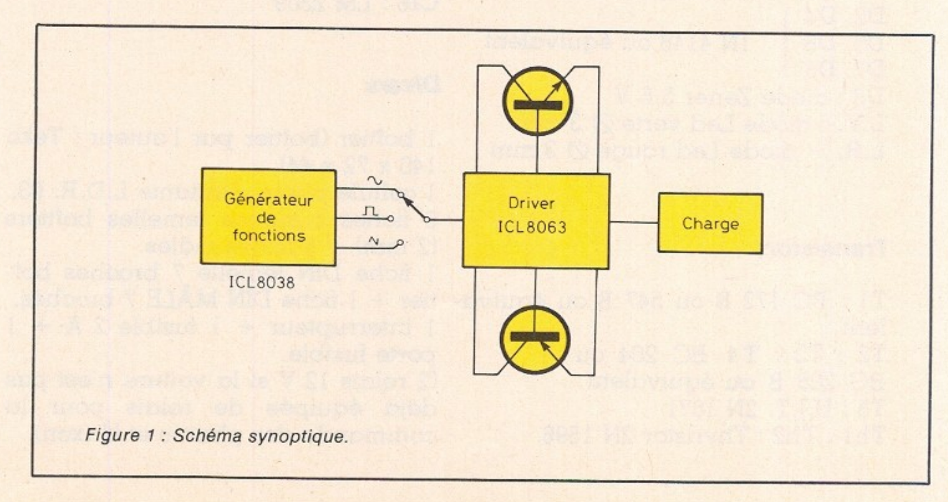


Figure 1 : Schéma synoptique.

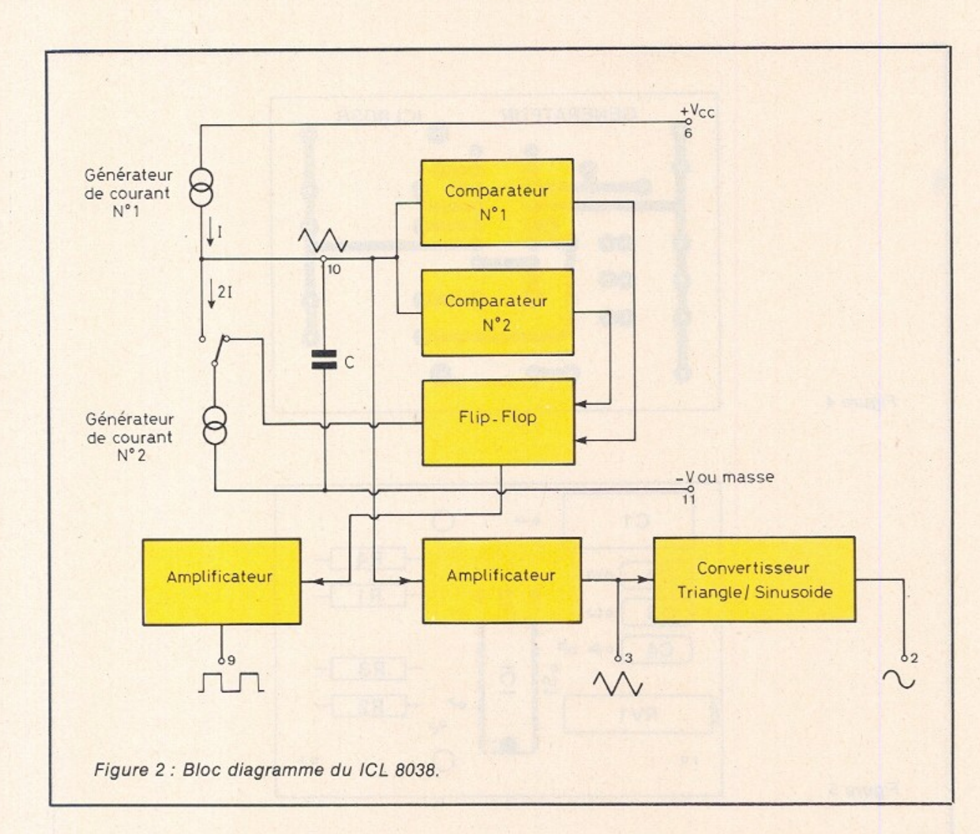


Figure 2 : Bloc diagramme du ICL 8038.

Le ICL 8063

C'est un driver complet, ce qui permet de réaliser un amplificateur de puissance avec très peu de composants extérieurs. Il dispose d'un limiteur en courant et il est protégé contre les court-circuits. Il est prévu pour fonctionner avec une tension d'alimentation symétrique.

Ce driver-amplificateur possède une régulation interne positive et négative pour alimenter par exemple un amplificateur opérationnel, ou un bon nombre d'autres étages, ainsi seulement une tension symétrique ± 30 volts est nécessaire pour réaliser un amplificateur de puissance complet, il convertit cette tension pour fournir du ± 12 volts. Les sorties du ICL 8063 alimentent les bases des transistors de puissance complémentaires et peuvent fournir un courant de 100 mA.

Figure 3 : Schéma complet du générateur.

Il peut servir a un bon nombre d'applications linéaires telles que timers, comparateurs et générateurs de signaux. Il pourra piloter un grand nombre de transistors de puissance avec des tensions maximales aussi élevées que 70 volts.

Le générateur de fonctions de puissance

Voyons maintenant l'utilisation qui a été faite de ces deux circuits intégrés Intersil.

Le schéma de principe du générateur fait l'objet de la **figure 3.** Le générateur de fonctions ICL 8038 fournit 3 formes de signaux :
Signaux carrés broche 9.
Signaux triangulaires broche 3
Signaux sinusoïdaux broche 2

La résistance R2/12 kΩ contrôle la portion croissante du signal triangulaire et de la sinusoïde ainsi que le niveau bas du signal carré.

La résistance R3 ayant la même valeur que celle de R2 : 12 kΩ, le rapport cyclique est de 50 %.

Il faut noter que ni le temps ni la fréquence ne dépendent de la tension d'alimentation bien qu'il n'y ait aucune régulation de tension interne. Ceci est dû au fait que, d'une part les courants, d'autre part les seuils dépendent linéairement de la tension d'alimentation et de ce fait son effet s'annule.

Afin de minimiser la distorsion sinusoïdale, il est prévu un potentiomètre ajustable RV1 - 100 kΩ entre la broche 12 du ICL 8038 et le négatif de l'alimentation. Dans ces conditions il est possible d'obtenir une distorsion inférieure à 1 %.

Pour obtenir des performances optima il est nécessaire de limiter la valeur des courants de charge, d'où un bon choix pour R2 et R3.

D'autre part, il ne faut pas choisir des courants inférieurs à 1 μA, car les courants de fuite du circuit provoqueraient les erreurs non négligeable à hautes températures.

D'autre part, pour des courants supérieurs à 5 mA, la valeur des bêtas et des tensions de saturation des transistors provoquent un accroissement considérables des erreurs. Les meilleures performances sont obtenues avec des courants de charge de 10 μA à 1 mA.

$$IR2 = \frac{0,2 . (+ Valim)}{R_3} = \frac{0,2 . 12}{12 . 10^3} = 0,2 \text{ mA}$$

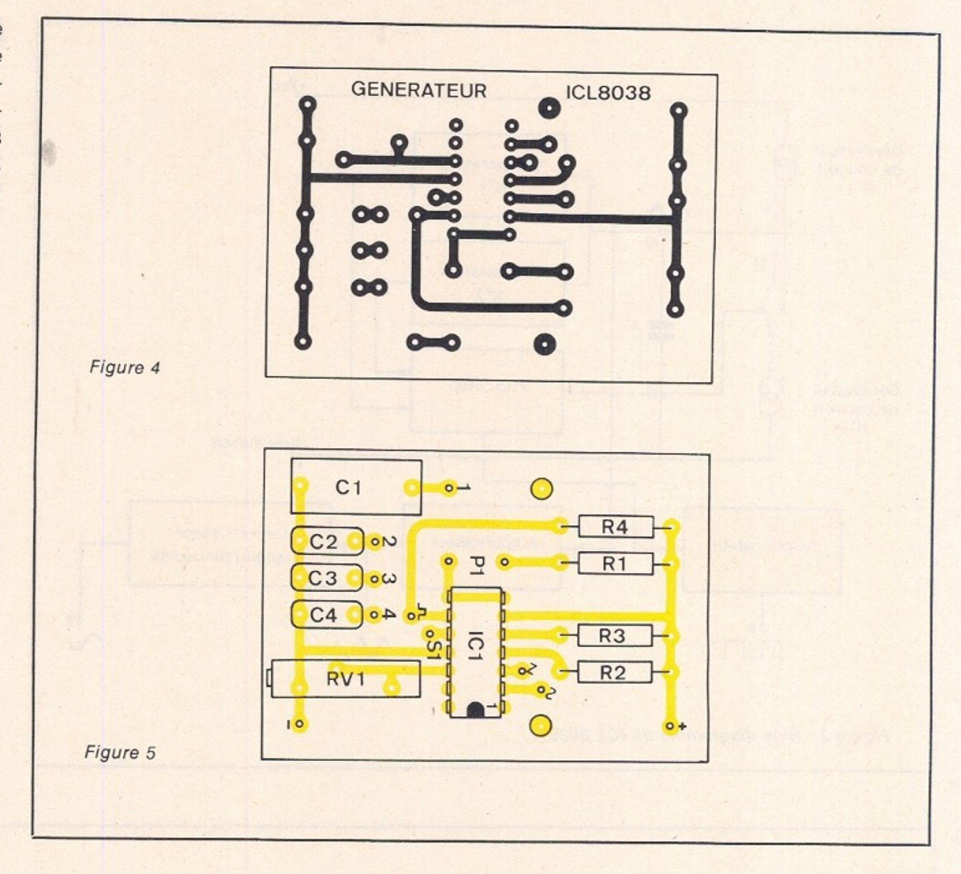


Figure 4

Figure 5

$$IR_3 = \frac{0,2 . (+ Valim)}{R_3} . 2 — IR_2 = \frac{0,2 . 12}{12 . 10^3} . 2 — 0,2$$

$$IR_3 = 0,36 \text{ mA}$$

L'alimentation du générateur de fonctions se faisant à partir d'une tension symétrique ± 12 volts, ceci présente l'avantage d'obtenir des signaux symétriques par rapport à la masse.

Il faut aussi noter que la sortie du signal carré étant à collecteur ouvert, la charge peut-être connectée à une source d'alimentation différente, ainsi par exemple il est possible de rendre la sortie du signal carré compatible TTL (charge connectée à + 5 volts) tandis que le générateur de fonctions est lui alimenté à partir d'une tension plus élevée.

Le potentiomètre P1/100 kΩ permet d'obtenir une variation de fréquence dans la gamme déterminée par le commutateur S1. Quatre gammes sont disponibles :
1 : 2 Hz à 20 Hz
2 : 20 Hz à 200 Hz
3 : 200 Hz à 2 kHz
4 : 2 kHz à 20 kHz

Un sélecteur S2 permet de choisir le signal désiré, le point commun de celui-ci étant chargé par un potentiomètre P2/100 kΩ qui permet de doser l'amplitude.

L'amplificateur de puissance est construit donc autour du driver ICL 8063, d'un ampli opérationnel LF 356 et de deux transistors de puissance complémentaires Q1/2N 3055 et Q2/MJ 2955. Il est alimenté par une tension symétrique de ± 30 volts aux broches 4 et 13. On obtient ainsi une tension symétrique régulée de ± 12 volts aux broches 1 et 15 grâce aux résistances de polarisation R6 et R7 de 1 MΩ.

La charge est connectée entre la broche 8 et la masse. La tension de sortie obtenue sera de ± 25 volts (50 V crête à crête) aux bornes d'une charge aussi faible que 10 ohms, ce qui donne environ un courant de sortie maximum de 2,5 ampères.

Les transistors Q1 et Q2 peuvent être remplacés par d'autres paires complémentaires, cependant faire attention à ce que leur gain en courant (bêta) ne soit pas supérieur à 150.

Cet amplificateur tolère un court circuits constant à la sortie pourvu que les transistors de puissance soient munis de dissipateurs conséquents.

Attention de ne jamais court circuiter la sortie et l'une des bornes

± de l'alimentation car dans ce cas les transistors Q1 et Q2 seraient irrémédiablement détruits.

Avec des résistances de polarisation R6 et R7 de 1 MΩ, l'impédance d'entrée du ICL 8063 est de 500 kΩ.

La sensibilité d'entrée, broche 16, est de 2 volts C à C.

Réalisation du générateur de fonctions de puissance

Elle est scindée en deux modules distincts.

A) Le générateur de fonctions

Le circuit imprimé

Il est proposé aux lecteurs **figure 4** bien entendu à l'échelle 1. Les dimensions de la plaquette sont de 61 × 43 cm. Rien de plus facile à reproduire !

Le module

Pour le câblage du module, on se sert de la **figure 5** et de la nomenclature des composants.

Au niveau des interconnexions du module aux composants extérieurs, souder des picots.

Une fois le module câblé et vérifié, nous conseillons aux lecteurs de dissoudre la résine de la soudure et de pulvériser une couche de vernis protecteur.

B) L'amplificateur de puissance

Le circuit imprimé

Une implantation est proposée à la **figure 6**. Les dimensions du C.I. sont de 64 × 56 cm. Un bien petit circuit pour réaliser un amplificateur capable de délivrer une puissance de 50 watts eff.

Pour reproduire le tracé, utiliser de préférence des transferts, on peut ainsi graver proprement une plaquette, ce qui n'est pas le cas avec un stylo marqueur. De plus il y a ici utilisation de deux circuits intégrés.

Le module

Le plan de câblage est celui de la **figure 7**. Là encore il faut se reporter à la nomenclature des composants en fin d'article pour connaître la valeur nominale de chacun d'eux. Pour les lecteurs peu familiarisés avec les circuits intégrés, nous leur conseillons de souder des supports Dual in Line.

Interconnexions

Le raccordement des composants aux modules est dessiné à la **figure 8**. Le lecteur ne doit pas rencontrer de problème particulier s'il suit convenablement ce plan de câblage.

Le raccordement du potentiomètre **P2/10 kΩ** au circuit intégré **IC2**-LF 356 (entrée non inverseuse) doit se faire avec du câble blindé et cette liaison doit être la plus courte possible. Une longueur de 5 à 6 cm maxi est idéale.

Les transistors de puissance Q1 et Q2 doivent bien entendu être isolés du radiateur avec des intercalaires en mica, enduire ceux-ci de graisse au silicone.

Figure 6

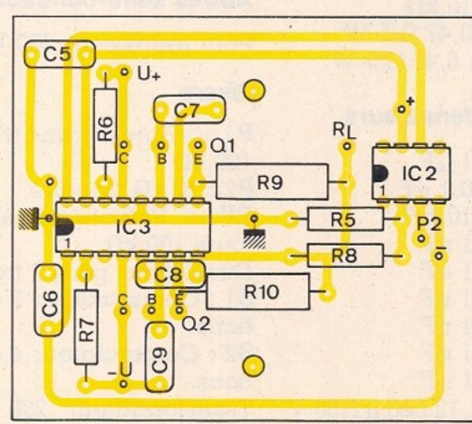


Figure 7

Mise sous tension

Le curseur du potentiomètre **P2**-10 kΩ est mis à la masse. Le sélecteur **S2** est positionné sur le signal sinusoïdal. Le sélecteur **S1** est positionné sur la gamme 3 (200 Hz à 2 kHz). Relier un oscilloscope aux bornes du potentiomètre **P2** et mettre sous tension.

Avec l'ajustable **RV1/100 kΩ** régler la symétrie du signal. Ce signal sinusoïdal étant obtenu à partir du signal triangulaire, au sommet de chaque alternance subsiste une petite pointe.

Vérifier les trois autres gammes du générateur et faire de même pour les signaux triangulaires et carrés.

Avec le potentiomètre **P1/100 kΩ**, vérifier que la variations de celui-ci couvre bien les quatre gammes. Il est préférable d'utiliser pour cette fonction un potentiomètre multitours.

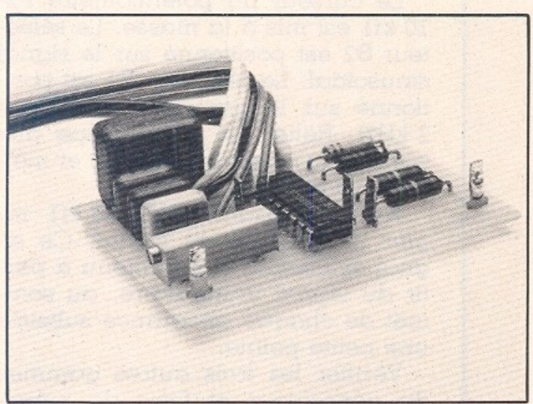
Relier une charge de 8 à 10 ohms en sortie de l'amplificateur et vérifier la forme des signaux.

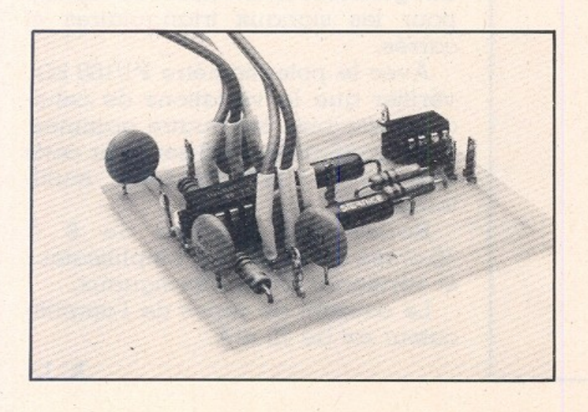
Le courant de repos de l'amplificateur est de 20 mA.

B. D.

Figure 8 : Interconnexion.

Alimentation ± 30V
– 30V
0V
+30V
Q1
C B E
Charge
P1
Variation de la fréquence
1
1
Q1 et Q2
B
E
C
P2
Amplitude du signal
C B E
Q2
4
3
2
1
S1
S1
Commutateur de gamme
S2
Sélecteur de signal





Nomenclature

Résistances

R1 : 510 Ω
R1 : 12 kΩ
R3 : 12 kΩ
R4 : 15 kΩ
R5 : 1 kΩ
R6 : 1 MΩ
R7 : 1 MΩ
R8 : 10 kΩ
R9 : 0,47 Ω/5 W
R10 : 0,47 Ω/5 W.

Condensateurs

C1 : 1 μF
C2 : 0,1 μF
C3 : 10 nF
C4 : 1 nF
C5 : 1 nF
C6 : 1 nF
C7 : 1 nF
C8 : 1 nF
C9 : 1 nF
C10 : 12 000 μF/50 V
C11 : 12 000 μF/50 V

Transistors

T1 : 2N 3055
T2 : MJ 2955

Circuits intégrés

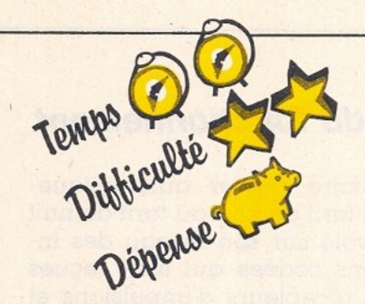
CI1 : ICL 8038
CI2 : LF 356
CI3 : ICL 8063

Autres semi-conducteurs

Pont redresseur 200 V/10 A.

Divers

P1 : Potentiomètre multitours 100 kΩ
P2 : 10 kΩ linéaire
RV1 : Potentiomètre ajustable 10 tours 100 kΩ
Dissipateur pour 2 transistors TO3
S1 : Commutateur 3 circuits, 4 positions.
S2 : Commutateur 4 circuits, 3 positions.
Transformateur 220 V/2 × 22 V - 120 VA.



Relais électronique triphasé pour consommation au tarif de nuit

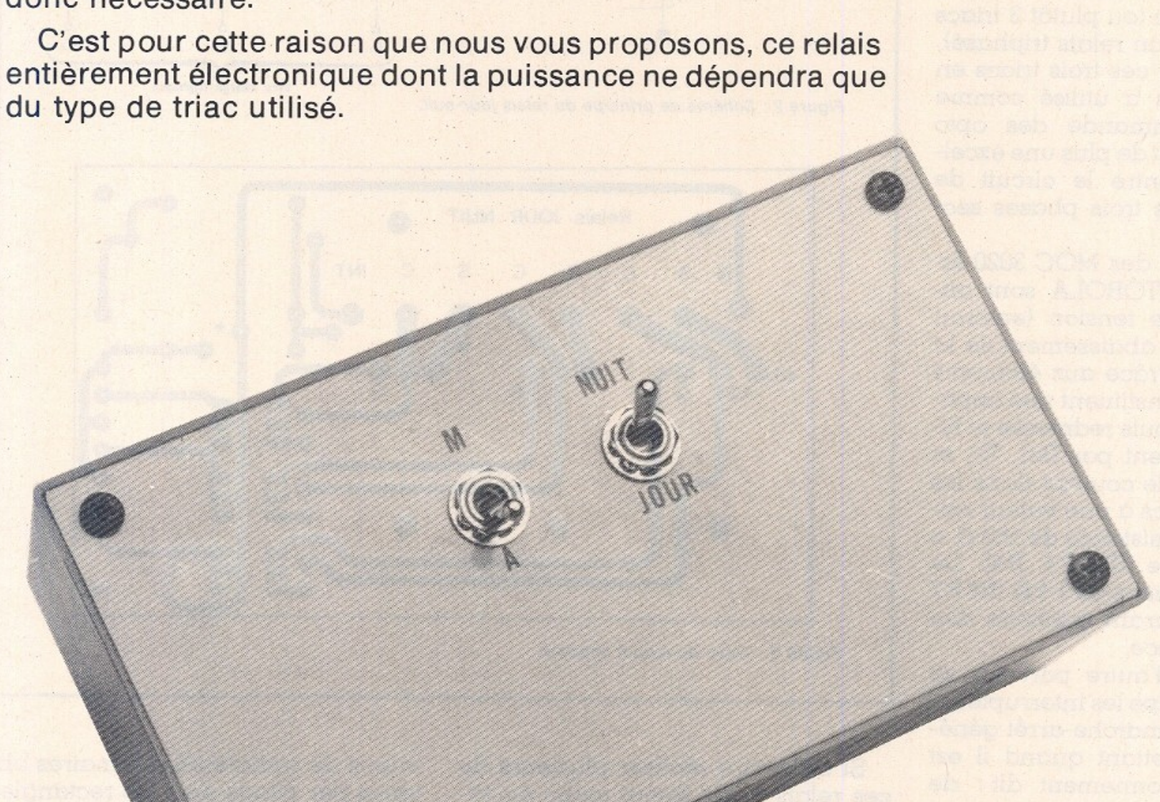
Tout le monde soit qu'EDF offre à ses abonnés gros consommateurs d'électricité des compteurs doubles, l'un enregistrant la consommation diurne (de 7 à 23 H tarif fort) l'autre enregistrant la consommation nocturne (de 23 H à 7 H tarif réduit). Ces différences de tarifs entre les deux tranches horaires favorisant l'étalement de la consommation sur 24 heures.

Certains usagers possèdant des appareils à accumulation comme les chauffe-eau ou les radiateurs disposent en général d'un tel compteur ce qui leur permet en consommant surtout des kWh de nuit de réduire le montant de leur facture.

Pour d'autres appareils il est aussi possible de bénéficier de cet avantage si leur fonctionnement peu se dérouler sans surveillance c'est le cas des lave-linge, lave-vaisselle, filtre de piscine, etc.

Il faut cependant pouvoir bénéficier de l'autonomie de chaque appareil et un relais jour-nuit par appareil s'avère donc nécessaire.

C'est pour cette raison que nous vous proposons, ce relais entièrement électronique dont la puissance ne dépendra que du type de triac utilisé.



Base du fonctionnement

Pour faire passer automatiquement du tarif de jour au tarif de nuit EDF envoie sur son réseau des informations codées qui sont reçues par des récepteurs d'impulsions et décodées de façon à commander le comptage sur l'un ou l'autre des 2 compteurs. Ces mêmes informations permettent de faire basculer un relais **R** de la position repos (R le jour) à la position travail T la nuit **figure 1**.

En utilisant ce contact on peut donc déclencher notre relais jour-nuit. Grâce aux deux interrupteurs K1 et K2, on peut s'affranchir des informations EDF et de ses horaires stricts, pour faire fonctionner ou arrêter l'appareil commandé à des périodes totalement quelconques.

Schéma théorique

Le schéma de principe est donné **figure 2.**

L'élément interrupteur de notre relais comme le montre notre schéma n'est pas un relais électromagnétique mais un triac (ou plutôt 3 triacs puisqu'il s'agit d'un relais triphasé). Pour commander ces trois triacs en toute sécurité on a utilisé comme élément de commande des opto triacs qui assurent de plus une excellente isolation entre le circuit de commande et les trois phases secteur.

Ces opto triacs des MOC 3020 fabriqués par MOTOROLA sont alimentés en basse tension (environ 6 V) obtenue par abaissement de la tension secteur grâce aux éléments C1, R1, R2 qui constituent une impédance chutrice, puis redressée et filtrée respectivement par Dz1, D1 et C2. Pour limiter le courant dans les Led des opto triacs à une valeur raisonnable, une résistance de 560 Ω a été mise en série (R3, R4, R5). De même une résistance de 1 kΩ (R6 R7 R8) limite le courant gachette des triacs de puissance.

On retrouve d'autre part sur ce schéma de principe les interrupteurs K1 (interrupteur marche-arrêt général) et K2 permettant quand il est fermé un fonctionnement dit : de jour.

Réalisation

L'ensemble des composants est monté sur un seul circuit imprimé de dimensions 62 × 105 mm donné à l'échelle 1 sur la **figure 3**.

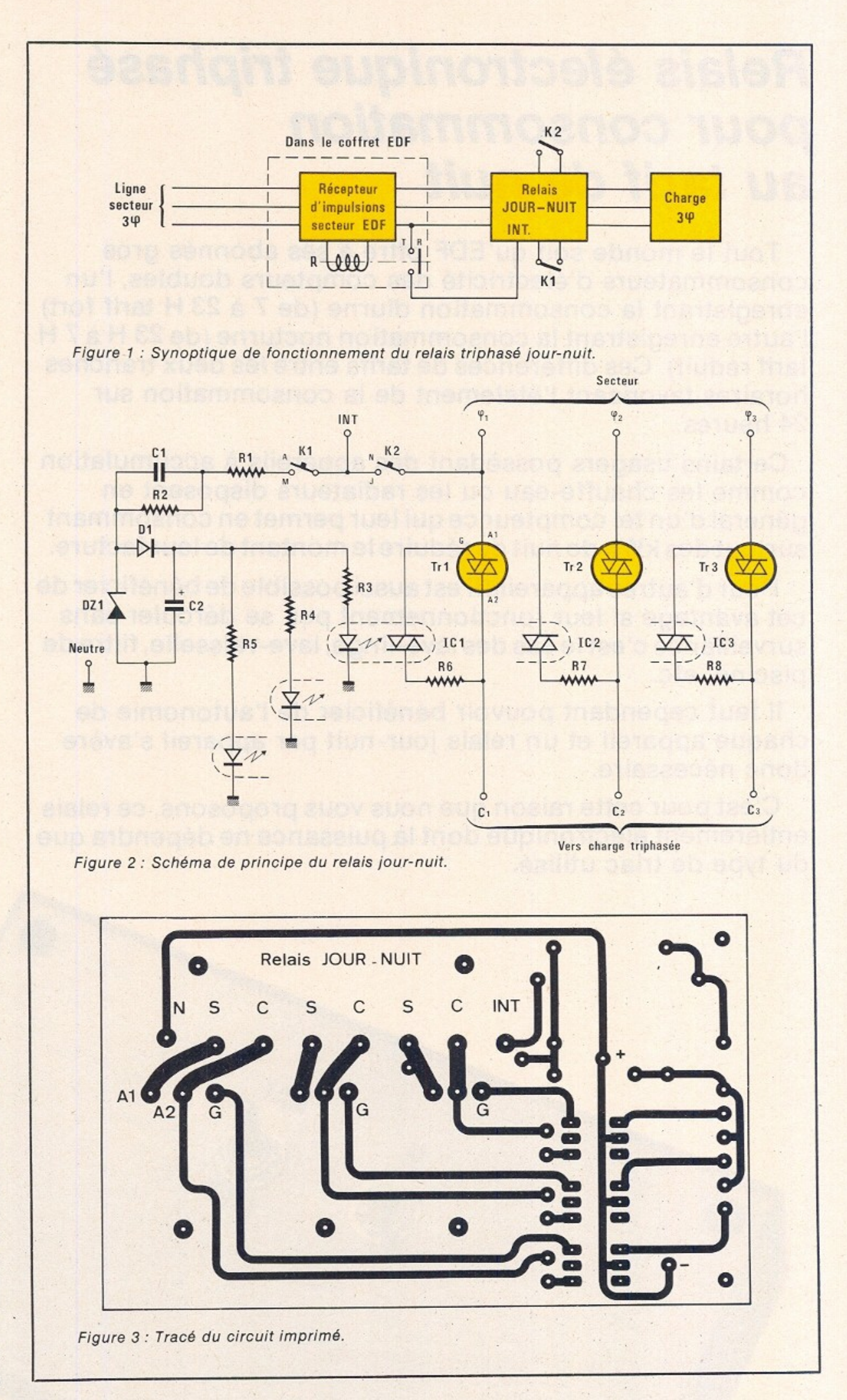


Figure 1 : Synoptique de fonctionnement du relais triphasé jour-nuit.

Figure 2 : Schéma de principe du relais jour-nuit.

Figure 3 : Tracé du circuit imprimé.

Si on désire réaliser plusieurs de ces relais qu'ils soient mono ou triphasé il sera préférable de procéder par la méthode photographique. Pour l'implantation des composants on se référera à la **figure 4**. Des supports pour circuit intégrés ont été utilisés pour les MOC 3020 c'est une habitude de l'auteur mais ce n'est pas indispensable. Les triacs sont munis de radiateurs sommaires obtenus par pliage en U de rectangles d'aluminium de 60 × 30 mm.

L'ensemble a été monté dans un coffre en plastique de dimensions L = 12,5 cm, l = 7 cm, h = 4 cm, préalablement percé sur la face inférieure de trois trous pour la fixation du circuit imprimé et de deux autres pour la fixation du boîtier sur un ta-

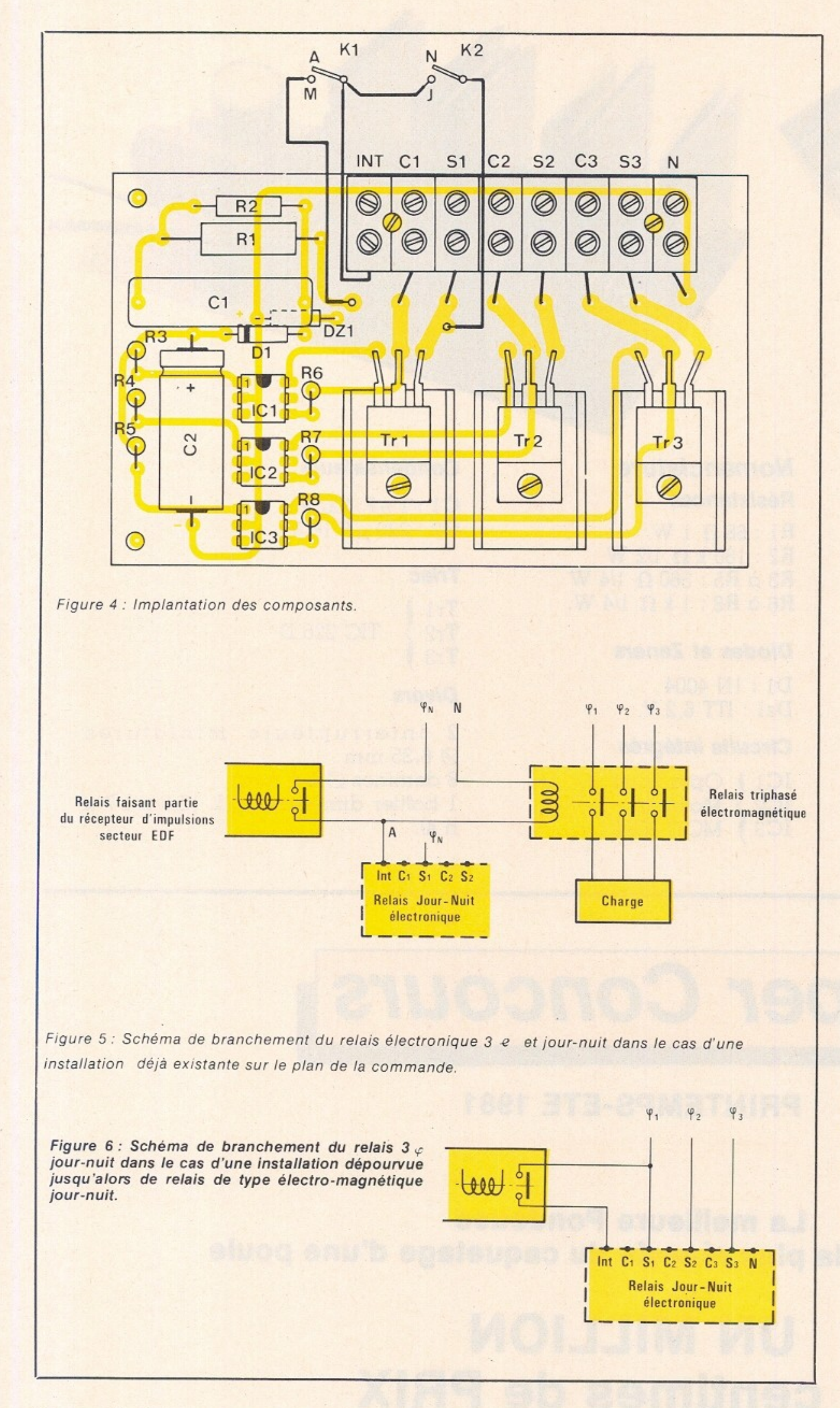


Figure 4 : Implantation des composants.

Figure 5 : Schéma de branchement du relais électronique 3 φ et jour-nuit dans le cas d'une installation déjà existante sur le plan de la commande.

Figure 6 : Schéma de branchement du relais 3 φ jour-nuit dans le cas d'une installation dépourvue jusqu'alors de relais de type électro-magnétique jour-nuit.

bleau électrique par exemple. Le raccordement avec le secteur et la charge s'effectuant à l'aide de dominos, une fenêtre sera percée sur le côté du boîtier pour le passage des fils de raccordement.

La plaque servant de couvercle au boîtier sera percée de deux trous pour les interrupteurs **k1** et **k2** (de préférence miniature) en s'arrangeant pour que ceux-ci ne soient pas en contact avec les composants ou les radiateurs des triacs.

Raccordement secteur

Cas d'une installation existante

Celle-ci se trouve chez les particuliers disposant déjà d'un relais jour-nuit électromagnétique commandant par exemple un chauffe-eau. Dans ce cas le branchement existant est conforme à celui de la **figure 5.**

Le repiquage de l'information de commande s'obtiendra en connectant le point **A** à la borne **I** du relais électronique.

Si d'aventure les fils n et **N** étaient inversés il conviendrait alors de le intervertir pour obtenir la configuration précédente. Cette intervention s'effectuant sur le tableau électrique lui-même (probablement dans le boîtier du relais électromagnétique existant) et ne nécessitant qu'un tournevis et quelques secondes, secteur coupé bien sur.

Pour le fonctionnement de jour, **K**1 envoyé la tension du domino **S**1 vers R1. Il faudra donc impérativement que la phase qui sera reliée à ce domino soit celle notée φ n qui alimente déjà le relais en place, et ce sous peine de court-circuit sur le secteur.

Nota :

Pour repérer si des éléments branchés, se trouvent sur la même phase on peut, après coupure générale de l'installation, se servir d'un ohmmètre. La résistance entre 2 fils issue d'une même phase devant être très faible.

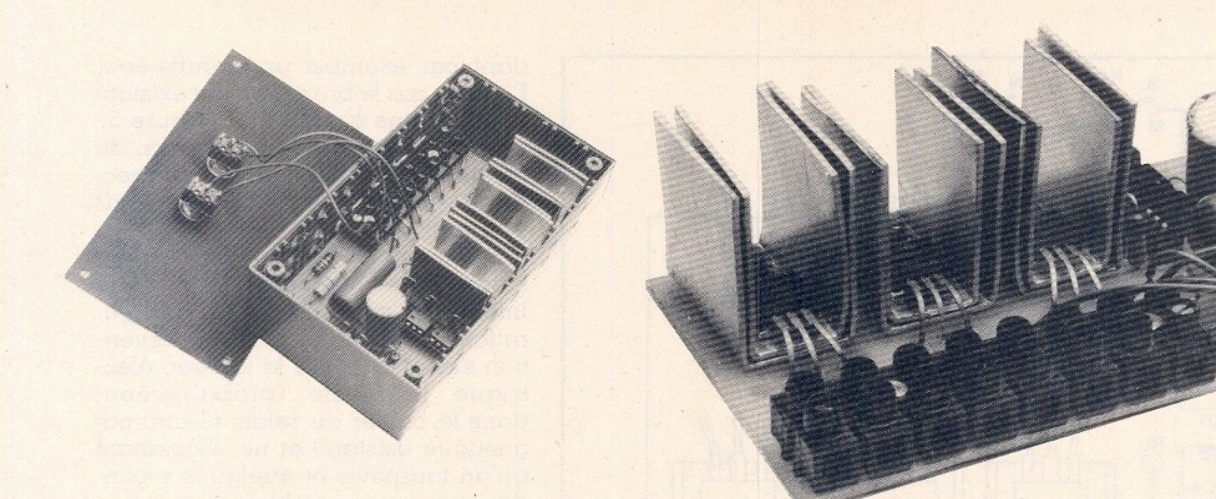
Cas d'une installation nouvelle

Vous ne disposez d'aucun relais jour-nuit mais vous décidez de bénéficier du tarif double. EDF vous installe un compteur double tarif et le contacteur récepteur d'impulsion que vous câblerez conformément à la **figure 6.** Dans tous les cas une vérification sommaire des installations existantes vous évitera bien des soucis.

Remarques

La puissance du relais décrit ne dépend que des triacs. Avec des TIC 226 D on peut « espérer » commander en triphasé une puissance de 4,5 kW. Toute machine à laver branchée en triphasé peut donc en général être commandée.

Pour une commande monophasée, il suffit de ne mettre qu'un seul circuit de puissance (triac, opto triac...) mais de dimensionner le triac en conséquence **3 kW en 220 V ⇒ 15 A environ** un TIC 226 D ne peut donc convenir dans ce cas à titre indicatif on peut utiliser le SC 250 D (pour 15 A) ou le SC 260 D (pour 25 A).



Dans le cas de la commande d'un moteur triphasé la modification du sens de rotation pourra être obtenue par permutation de deux fils de phase soit avant, soit après le relais.

Lorsque la puissance commandée dépasse le kilowatt il peut devenir nécessaire d'aérer le boîtier en réalisant deux séries de trous (partie inférieure et supérieure de celui-ci) et en munissant les triacs de radiateurs plus conséquents pour favoriser le refroidissement du montage. On n'hésitera pas non plus à sur dimensionner les triacs qui peut le plus peut le moins !

François JONBGLOËT

Nomenclature

Résistances

R1 : 68 Ω 1 W
R2 : 180 kΩ 1/2 W
R3 à R5 : 560 Ω 1/4 W
R6 à R8 : 1 kΩ 1/4 W.

Diodes et Zeners

D1 : 1N 4004
Dz1 : ITT 6,2 V.

Circuits intégrés

IC1, IC2, IC3 } Opto Triac Motorola MOC 3020

Condensateurs

C1 : 1 μF 400 V
C2 : 220 μF 16 V

Triac

Tr1, Tr2, Tr3 } TIC 226 D

Divers

2 interrupteurs miniatures Ø 6,35 mm
8 dominos Ø 2,5 mm
1 boîtier dimensions : L 12,5 x l 7 x h 4).

Super Concours

PRINTEMPS-ETE 1981

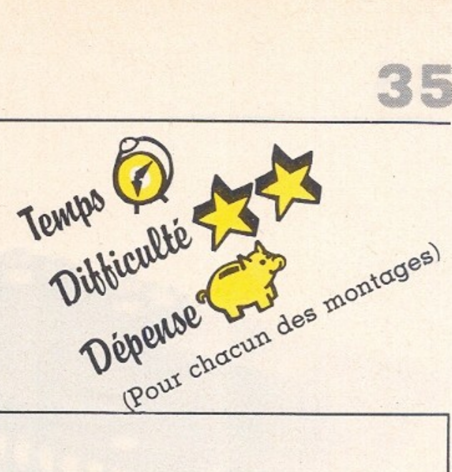
La meilleure Pondeuse ou l'imitation la plus réussie du caquetage d'une poule

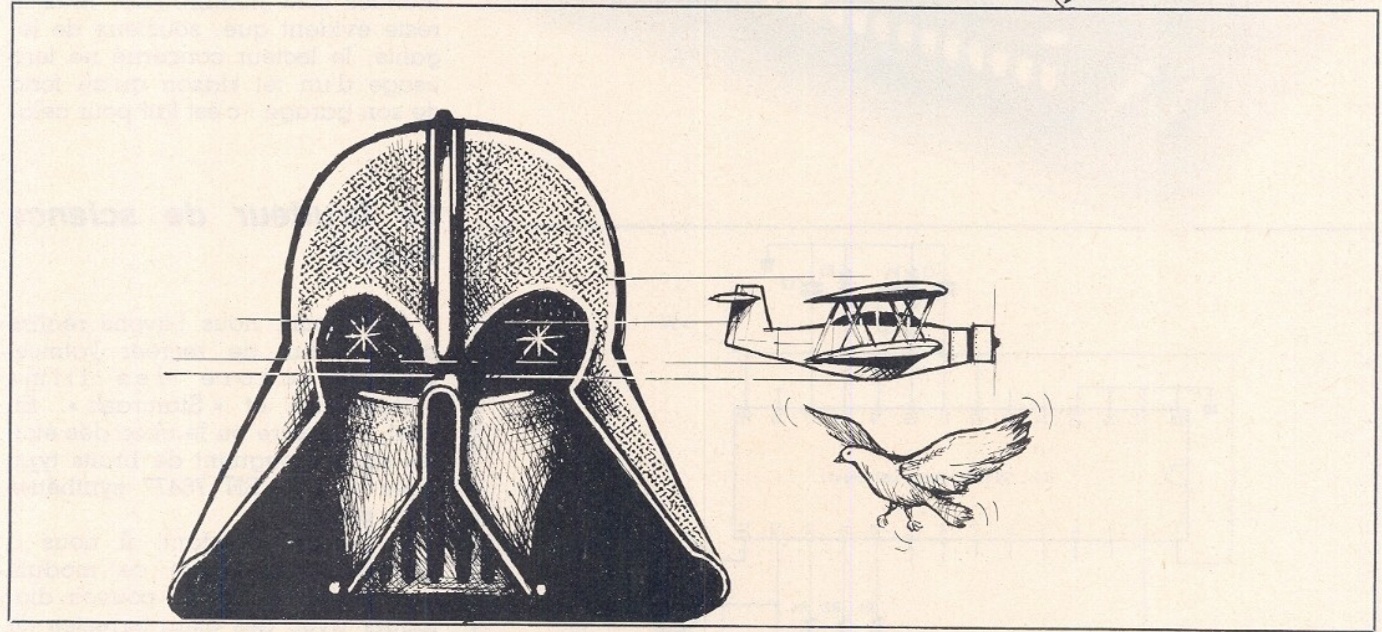
UN MILLION de centimes de PRIX

Vous avez été nombreux à participer à notre concours la meilleure pondeuse. Ce concours est maintenant clos, les dossiers vont être examinés par notre Jury et les résultats seront publiés dans notre numéro d'octobre.

A bientôt donc

D'autres sons étranges venus du SN 76477





Nous vous avons proposé le mois dernier une étude du circuit synthétiseur de bruits SN 76477. Après avoir décrit le boîtier sous-ensemble par sous-ensemble, trois réalisations ont été présentées sur circuit imprimé.

Ce mois-ci, nous poursuivons dans cette direction avec quatre modules simples étudiés pour de nouveaux effets sonores. La mise en œuvre de ces bruiteurs ne nécessite qu'une pile de 9 V et un petit haut-parleur ; au pire, il faut ajouter un bouton-poussoir.

Voici de façon globale quels sont les effets décrits ce mois-ci :

- le premier module recrée la sirène Américaine type F.B.I.
- le second module élabore des sonorités du type science-fiction.
- Le troisième est assez versatile et permet le tir coup par coup ou en rafales, mais aussi le son de moteurs genre Diesel ou hélicoptère, et finalement peut constituer un remarquable métronome de précision.
- le dernier module du mois est un oiseau « programmable » qui chante à différentes vitesses, comme un vrai canari. Ce générateur est certainement le plus spectaculaire compte tenu des moyens mis en jeu. Son réalisme extraordinaire peut abuser un oiseau... et même votre matou habituel !

La sirène US du type « F.B.I. »

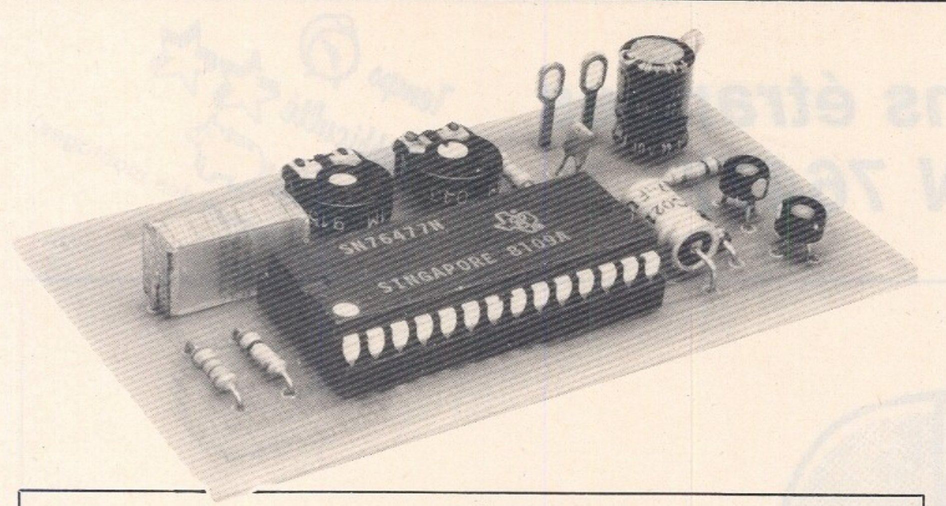
Ce circuit électronique se réalise en trente secondes, ce qui est peu ordinaire. En effet, il est identique à notre poussin électronique du mois dernier, à une valeur ohmique près.

Comme pour le poussin, le **SLF** module la fréquence du **VCO**. Si la cadence de répétition est inchangée pour le **SLF**, la fréquence fondamentale du **VCO** diminue cette fois-ci.

Il suffira donc pour transformer le poussin en agent fédéral de dessouder le potentiomètre P2 du **VCO** pour le remplacer par une nouvelle valeur de 1 M Ω **(au lieu des 220 k Ω du poussin)**. Nous ne redonnerons pas le schéma de principe ni le tracé de la carte, se reporter au numéro de juillet.

La plaquette étant comme partout équipée d'un push-pull économique de faible puissance, le son est d'un volume limité compatible avec un jouet ou un avertisseur sonore.

Si des lecteurs désirent utiliser cette sirène sur une moto ou une automobile, qu'ils sachent que



c'est interdit sur la voie publique. Pour ceux qui souhaitent quand même une étude avec amplificateur 12 V pour H.P. à chambre de compression, prière de nous écrire à la Rédaction.

Nous la publierons si les demandes sont nombreuses, mais il reste évident que, soucieux de légalité, le lecteur concerné ne fera usage d'un tel klaxon qu'au fond de son garage : c'est fait pour cela.

Le bruiteur de science fiction

Au départ, nous l'avons réalisé dans le but de recréer l'atmosphère sonore des films « Starwars » et « Starcrash ». En effet, la guerre ou le choc des étoiles s'accompagnent de bruits typiques que le SN 76477 synthétise sans peine.

A l'usage pourtant, il nous a semblé évident que ce module permettrait bientôt de pouvoir dialoguer avec des extra-terrestes de passage. Imaginez qu'ils sonnent à votre porte à l'heure du dîner : avec notre module, le dialogue pourra s'établir immédiatement en contribuant à la détente et la cordialité qui s'imposent.

Servez alors une tournée générale de kérosène pour l'apéritif, puis faites circuler une assiette de visserie et boulons variés en guise d'amuse-gueule : la soirée commence bien. Que ceux qui auront vécu une telle rencontre nous écrivent (avec photos à l'appui).

Le schéma de principe du bruiteur est proposé en **figure** 1. On voit que la section **SLF** est accompagnée de C1 et P1 qui en règle la cadence. La note fondamentale du VCO est fixée quant à elle par R3 et C2.

Les autres composants du circuit sont désormais traditionnels et concernent l'attaque et l'amortissement du son, puis la section **BF** proprement dite qui est toujours le push-pull complémentaire de 200 mW.

Une particularité notable du montage est le réseau de connexions logiques avec + 5 V ou masse, que l'on observe sur les sections « mixer » et « sélecteur d'enveloppe ».

Si jusqu'alors le VCO était wobbulé sur les parties montantes du

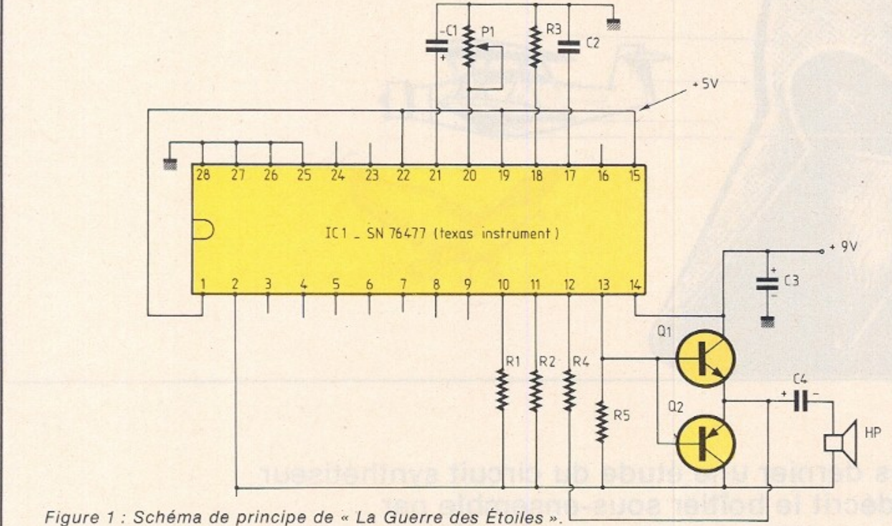


Figure 1 : Schéma de principe de « La Guerre des Étoiles ».

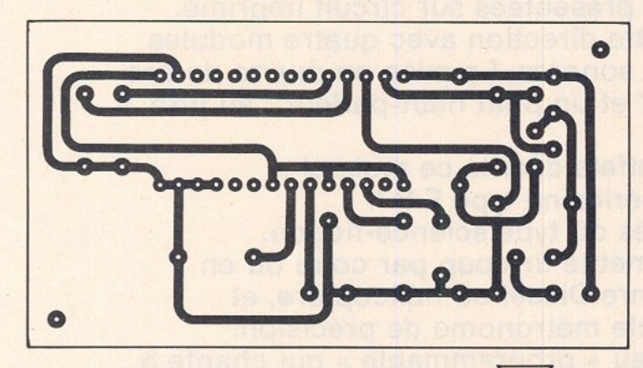


Figure 2 : Tracé du circuit imprimé.

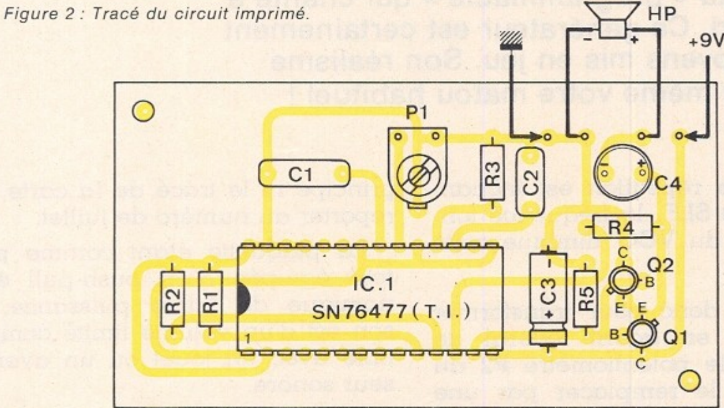


Figure 3 : Implantation des composants.

triangle visible sur C1 (**SLF**), il sera ici modulé de façon permanente. Dans les conditions précédentes, il y avait inhibition du son sur les parties descendantes du signal, et non wobbulation intégrale.

La réalisation pratique se conduira à l'aide des **figures 2** et **3** qui donnent le circuit imprimé et les composants en situation. La marche à suivre a été décrite dans notre précédent numéro, et reste valable pour toute cette série de modules.

Rappelons que l'emploi d'un support pour le SN 76477 est facultatif mais reste conseillé aux novices. Le problème posé n'est pas celui des charges statiques, car ce circuit n'est pas un MOS, mais bien celui de la surchauffe lors de l'opération de soudure du circuit intégré.

Si le montage est correct, ce circuit fonctionne à la mise sous tension, ainsi que nos autres réalisations. Il reste à régler P1 pour une sonorité adaptée... à la situation.

Le module tir/moteurs divers/métronome

Nous allons exploiter ici les possibilités du générateur de bruit pseudo-aléatoire (genre bruit blanc) dont le filtrage en tiers d'octave sera variable selon les cas.

Ce bruit sera validé à la commande du monostable incorporé, pendant sa durée, et le son s'amortira assez vite en fin de séquence. Le tout est conditionné par la pin 9 du SN 76477 qui inhibe la **BF** au 1 logique, et déclenche le monostable sur son propre front descendant.

Pour concrétiser ces notions, nous indiquons en **figure 4** l'allure du signal de commandé en pin 9, et en synchronisme, la basse fréquence résultante. On remarquera que la période de décroissance du son n'est pas incluse dans la durée du monostable, mais s'y enchaîne.

Ainsi nous obtiendrons un son au coup par coup avec une commande unique à un instant quelconque, au bien une rafale de bruits élémentaires si la pin 9 reçoit une fréquence d'horloge externe.

Le plus simple générateur d'horloge compatible est le 555 tel que nous le présentons sur la fi-

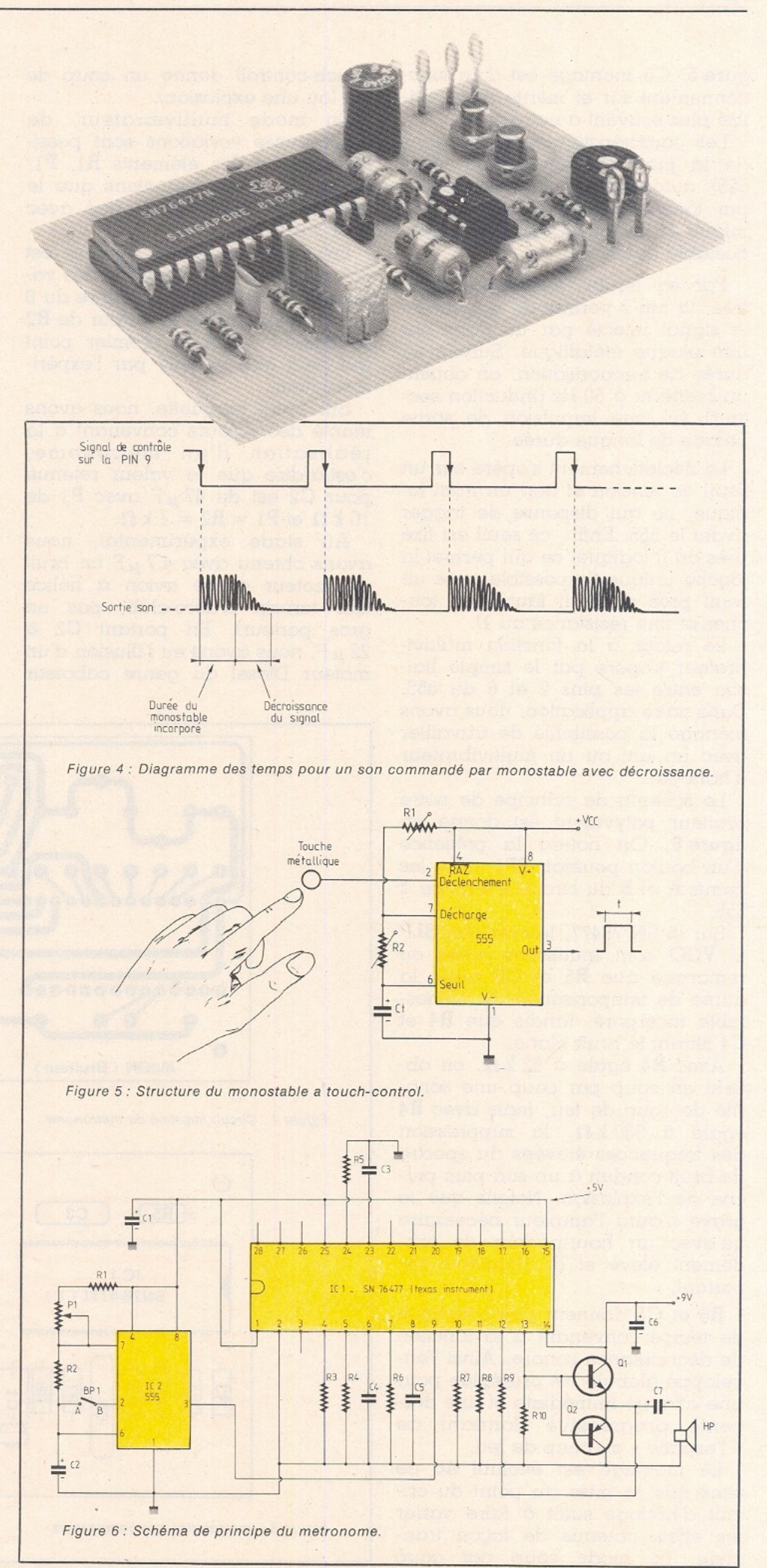


Figure 4 : Diagramme des temps pour un son commandé par monostable avec décroissance.

Figure 5 : Structure du monostable a touch-control.

Figure 6 : Schéma de principe du metronome.

gure 5. Ce montage est d'un fonctionnement sûr et mérite d'être utilisé plus souvent à notre avis.

Les caractéristiques intrinsèques de la pin 2 (déclenchement d'un 555) autorisent le fonctionnement par touche à effleurement économique et fiable. Le reste est le monostable habituel.

Par sa haute impédance d'entrée, la pin 2 permet de reproduire le signal injecté par un doigt sur une plaque métallique. Suivant la durée de temporisation, on obtient un créneau à 50 Hz (induction secteur), ou une impulsion de sortie unique de longue durée.

Le déclenchement s'opère sur un seuil de tension et non un front logique, ce qui dispense de trigger avant le 555. Enfin, ce seuil est fixé près du 0 logique, ce qui permet la touche unique (impossible avec un seuil près du 1, il faut deux touches et une résistance au 1).

Le retour à la fonction multivibrateur s'opère par le simple liaison entre les pins 2 et 6 du 555. Dans notre application, nous avons ménagé la possibilité de travailler avec un uni ou un multivibrateur d'horloge.

Le schéma de principe de notre bruiteur polyvalent est donné en **figure 6**. On notera la présence d'un bouton poussoir **BP1** entre les points **A** et **B** du circuit d'horloge à 555.

Sur le SN 76477, les sections **SLF** et **VCO** sont inutilisées, mais on remarque que **R5** et **C3** fixent la durée de temporisation du monostable incorporé, tandis que **R4** et **C4** filtrent le bruit blanc.

Avec **R4** égale à 82 kΩ, on obtient en coup par coup une sonorité de coup de feu, mais avec **R4** égale à 330 kΩ, la suppression des fréquences élevées du spectre de bruit conduit à un son plus proche de l'explosion. Notons que le grave n'aura l'ampleur nécessaire qu'avec un haut-parleur de rendement élevé et de diamètre important.

R6 et **C5** donnent une constante de temps convenant à la fonction de décroissance sonore. Ainsi l'enveloppe globale est préréglée pour une attaque immédiate et une descente progressive donnant de « l'espace » au coup de feu.

Le montage est évolutif en ce sens que la mise au point du circuit d'horloge suffit à faire varier les effets obtenus de façon tranchée. Le mode coup par coup (touch-control) donne un coup de feu (ou une explosion).

En mode multivibrateur, de nombreuses variations sont possibles autour des éléments **R1**, **P1**, **R2** et **C2**. Nous rappelons que le son du SN 76477 est bloqué avec un 1 sur la pin 9.

La durée de ce 1 logique est conditionnée par la somme des valeurs **R1** + **P1** + **R2**. La durée du 0 logique dépend de la valeur de **R2** seulement. C'est le premier point qui peut être modifié par l'expérimentateur.

Sur notre maquette, nous avons monté des valeurs convenant à la réalisation d'un métronome, c'est-à-dire que la valeur retenue pour **C2** est de 47 μF avec **P1** de 10 kΩ et **P1** = **R2** = 1 kΩ.

Au stade expérimental, nous avons obtenu avec 4,7 μF un bruit de moteur genre avion à hélice (sur terrain d'aéro-club, pas un gros porteur). En portant **C2** à 22 μF, nous avons eu l'illusion d'un moteur Diesel du genre caboteur de Méditerranée ou petit bateau de pêche.

Ceci peut également être assimilé à un tir d'arme à feu automatique, et pour ralentir encore la cadence, nous avons porté **C2** à 47 μF. En plus de l'effet métronome, on songe aussi à un stand de tir automatique régulier (jeux pour cafés).

La morale de ce circuit imprimé est qu'il se prête tout particulièrement à l'expérimentation de par sa structure, et offre de nombreuses possibilités de sonorisation fixe en adoptant les composants **R** et **C** du 555 (principalement).

Les **figures 7 et 8** donnent respectivement le tracé du circuit imprimé et le plan d'implantation des composants permettant la réalisation pratique.

Serinette

C'est un peu notre montage fétiche : l'effet qu'il produit est garanti

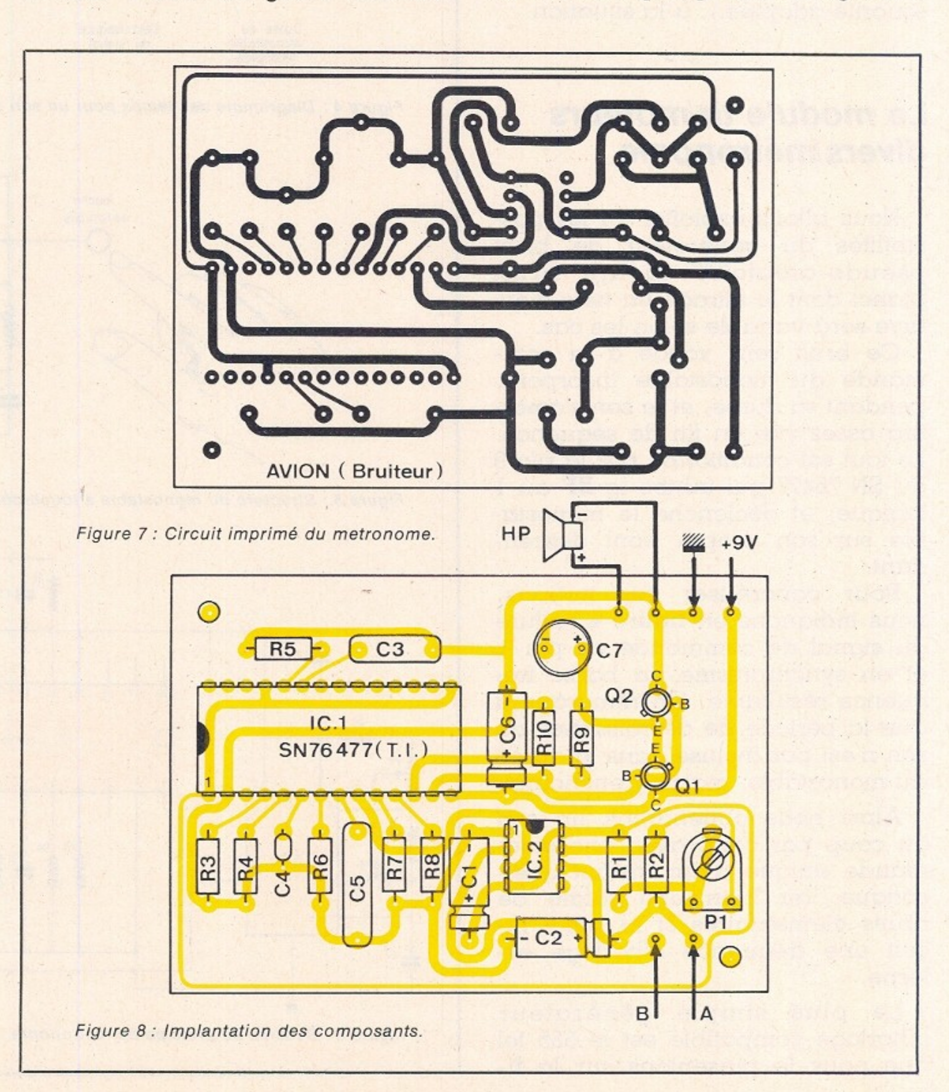


Figure 7 : Circuit imprimé du metronome.

Figure 8 : Implantation des composants.

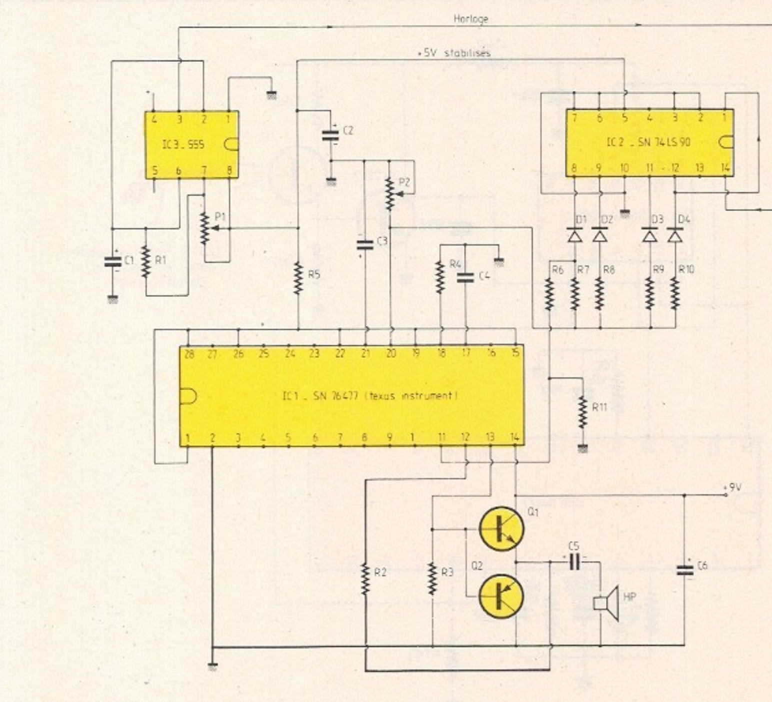


Figure 9 : Schéma de principe de la « serinette ».

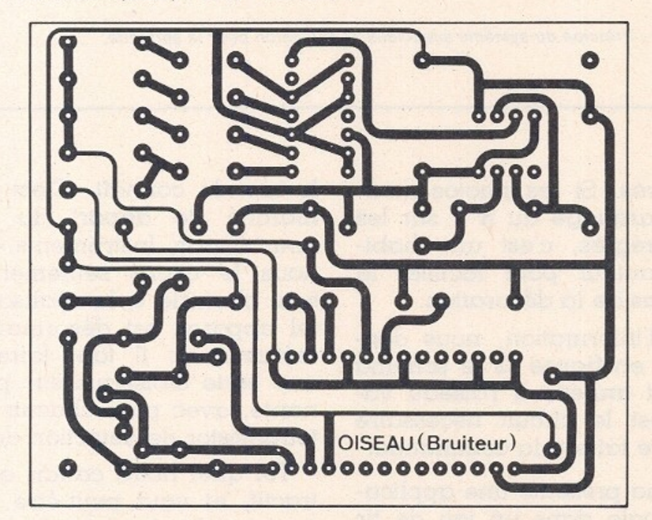


Figure 10 : Tracé du circuit imprimé « serinette ».

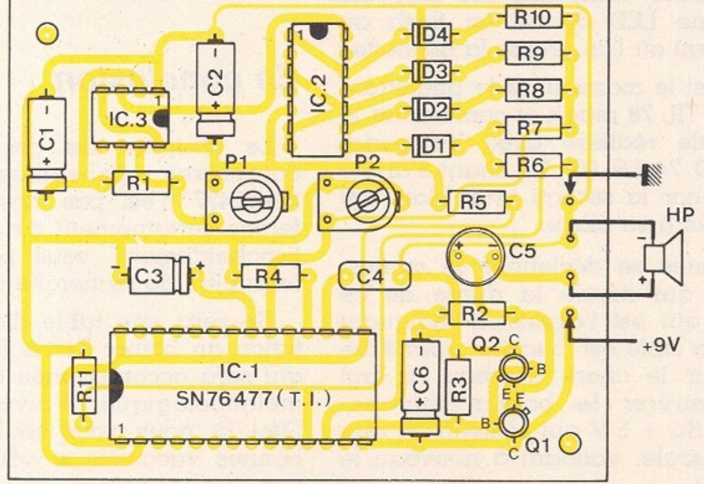


Figure 11 : Implantation des composants.

agréable (et surprenant). De plus, il ne nécessite pas de mise en place ou justification particulière, son impression mélodique se suffisant à elle-même.

Le montage de base peut se comparer au poussin électronique du mois dernier en ce sens qu'il fait appel à une fréquence de **VCO** modulée par la **SLF**.

La première nuance est que la cadence du **SLF** va être programmée extérieurement par un séquenceur original, la seconde est que ce séquenceur aura également une action sur l'amplitude globale de la basse fréquence.

La **figure 9** nous présente le schéma-bloc de ce montage. Le circuit SN 76477 est monté de façon prévisible, sauf les accès au **SLF** (prise sur la pin 20) et au volume **BF** (prise sur la pin 11).

La clé de ce module est le circuit intégré **IC**2, qui est un compteur TTL 4 bits du type BCD 7490. Ce compteur présente sur ses sorties **A, B, C, D** des états actifs 0 qui seront seuls pris en considération.

En effet, les diodes **D**1 à **D**4 rendront les 1 du 7490 non significatifs, ce qui est obligatoire dans une application à SN 76477 de ce genre.

La raison en est que la tension en pin 20 du synthétiseur varie fort peu quelle que soit la valeur de la résistance qui relie cette broche à la masse : ce n'est donc pas une programmation en tension mais **en courant** que l'on doit effectuer pour moduler le **SLF**.

Alors il est clair que le passage de signaux logiques « 1 » sur cette borne a un effet trop important sur la fréquence de récurence de l'oscillateur très basse fréquence (**SLF**).

Avec la méthode de sommation sur bus (plus précisément de subdivisions parallèles vers la masse, polarité oblige), on cherchera à trouver plusieurs chemins vers le 0 V par le 7490.

Avec ce compteur BCD, 10 positions différentes correspondant chacune à un shunt sur le potentiomètre **P**2 de 1 MΩ, conduiront à 10 vitesses différentes de notre canari. Certaines sont en fait assez peu distinctes les unes des autres, mais au cours d'un cycle complet, on passe vraiment par toutes les cadences de piaillement souhaitables.

Rien ne s'oppose dans ce type de schéma à l'adoption d'un compteur 7492 qui est un circuit à 12 sé-

quences compatible électriquement avec notre circuit imprimé, voire le compteur binaire 7493 qui possède 16 séquences distinctes.

Dans le même souci de facilité d'approvisionnement (et de personnalisation), nous avons étudié une simple adaptation d'alimentation pour un fonctionnement identique en technologie TTL standard, Low-power, Low-power Schotky ou même en C-MOS 74 C 90.

Tous ces boîtiers fonctionneront fort bien dans notre montage à condition d'optimiser la valeur de la tension d'alimentation + 5 V issue du régulateur interne du SN 76477 : sur certains échantillons, nous avons noté une certaine fantaisie de ce régulateur qui sort parfois jusqu'à + 5,5 V.

La surtension du circuit TTL étant problématique, et faussant considérablement le son du canari variable, voici un guide de sélection pour **R**5 qui règle l'alimentation + 5 V de **IC**2 et **IC**3 :

- TTL Standard (7490) = 12 Ω — 0,25 W.
- TTL Low-power (74 L 90) ou Low Power Schottky (74 LS 90) = 27 Ω — 0,25 W.
- C-MOS (MM 74 C 90) = 100 Ω — 0,25 W.

Toutes ces valeurs s'appliquent à la maquette que nous décrivons et dépendent du régulateur du SN 76477. On veillera en fait à approcher au mieux la valeur de + 5,00 V avec si possible un voltmètre numérique. En cas d'utilisation d'un 7555 (C-MOS) pour **IC**3, ces valeurs sont à revoir, elles s'appliquent au NE 555 bipolaire seulement.

De façon évidente, ce 555 (**IC**3) est la base de temps qui fait progresser le compteur TTL et par là même enchaîne les vitesses de chant du canari.

C'est un multivibrateur classique dont la vitesse se règle par **P**1. En cas de non fonctionnement au maximum de résistance de **P**1, 1 MΩ, on devrait incriminer le chimique **C**1 aux fuites excessives. Dans ce cas, l'adoption d'un modèle au tantale 4,7 μF/6,3 V serait la solution radicale.

La réalisation pratique se base sur les **figures 10 et 11** donnant le circuit imprimé et la position des éléments sur la plaquette. Bien veiller à l'orientation des composants repérés. Si les photos montrent un marquage du n° 1 sur les circuits intrégrés, c'est une habitude de l'auteur pour faciliter le contrôle, pas de la décoration.

Figure 12 : Principe du système silencieux et explosion pour la serinette.

A titre d'information, nous donnons enfin en **figure 12** le schéma d'un circuit annexe à l'oiseau variable. C'est le circuit nécessaire pour le faire taire à la commande.

Le schéma présente une application principale dans un jeu de tir où l'oiseau chante librement, puis un pistolet contenant une ampoule ou une LED donne un flash au moment où l'on presse la gâchette.

C'est le moment où le phototransistor TIL 78 réagit et commande la bascule réalisée avec les portes NAND 74 LS 00. Le chant s'arrête alors car la section bruit blanc est validée à sa place.

Ensuite se déclenche le monostable qui donne la durée de ce bruit qui est l'explosion indiquant que la cible est touchée. Pour faire revenir le chant d'oiseau, il faut manœuvrer le bouton marche-arrêt du + 5 V qui remettra à zéro la bascule, validant à nouveau le canari.

Ceci est typique du jeu de café d'origine américaine que tout le monde connaît. C'est même le marché de départ du SN 76477 pour Texas Instruments. Pourtant nous le citons seulement car le seul obstacle à la réalisation d'un tel appareil est désormais d'ordre mécanique : il faut faire circuler une série d'oiseaux sur piste tournante, avec pour chacun son phototransistor de détection de tir.

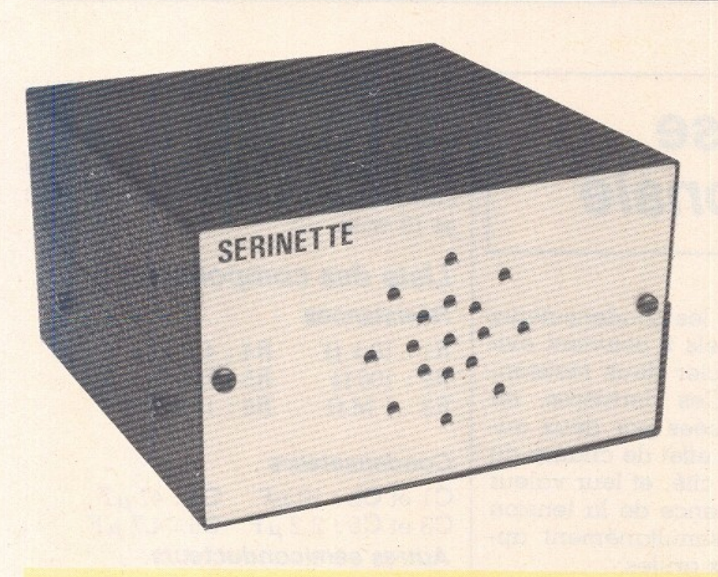
Tel quel notre canari est fort attractif, et vaut peut-être qu'on lui épargne les foudres des chasseurs électroniques, qui sait ?

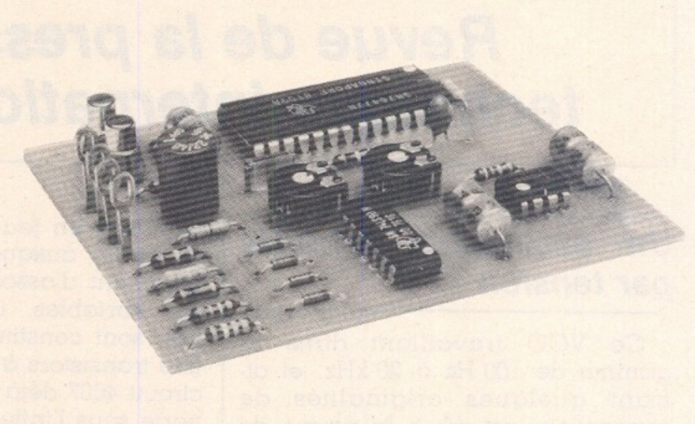
En conclusion

Le chapitre de ces bruiteurs complexes réalisables avec le SN 76477 n'est pas clos. Nous en ferons certainement d'autres, mais prochainement, vous proposerons le pupitre de recherche individuel.

Ce sera une table d'expérimentation du boîtier Texas Instruments qui sera accompagnée d'un guide méthodologique d'investigations. D'ici là nous vous souhaitons de bonnes vacances si vous en prenez...

Dominique JACOVOPOULOS





Nomenclature
du métronome

Résistances
à couche 5 % — 0,25 W

R1 : 1 kΩ
R2 : 1 kΩ
R3 : 47 kΩ
R4 : 82 kΩ ou 330 kΩ (voir texte)
R5 : 330 kΩ (voir texte)
R6 : 680 kΩ
R7 : 3,3 kΩ
R8 : 150 kΩ
R9 : 100 kΩ
R10 : 10 kΩ
P1 : 10 kΩ ajustable PIHER horizontal

Condensateurs

C1 : 10 µF/12 V chimique
C2 : (voir texte)
C3 : 47 nF céramique ou MKH
C4 : 390 pF céramique
C5 : 0,68 µF/250 V MKH
C6 : 10 µF/12 V chimique
C7 : 22 µF/12 V chimique.

Transistors

Q1 : 2N 2222 ou BC 107 ou BC 182, etc.
Q2 : 2N 2907 ou BC 177 ou BC 212, etc.

Circuits intégrés

IC1 : SN 76477 (Texas Instruments).
IC2 : NE 555 V (de Toulemonde)

Divers

- Un support à souder 28 pins
- Une pile 9 V avec clips
- Un H.P. miniature (50 mm) de 8 Ω à 100 Ω/0,2 W.
- Un support à souder 8 pins
- Un bouton-poussoir (ou un strap A-B)
- Quelques cosses à souder.

Nomenclature
de l'oiseau variable

Résistances
à couche 5 % — 0,25 W

R1 : 47 kΩ
R2 : 100 kΩ
R3 : 10 kΩ
R4 : 100 kΩ
R5 : 27 Ω (voir texte)
R6 : 100 kΩ
R7 : 330 kΩ
R8 : 1 MΩ
R9 : 180 kΩ
R10 : 390 kΩ
R11 : 330 kΩ

P1 = P2 : ajustables 1 MΩ horizontaux PIHER.

Condensateurs

C1 : 4,7 µF/10 V chimique
C2 : 10 µF/12 V chimique
C3 : 1 µF/35 V tantale goutte
C4 : 2,2 µF/250 V MKH
C5 : 22 µF/40 V chimique debout
C6 : 10 µF/16 V chimique

Transistors

Q1 : 2N 2222 ou BC 107 ou 182, etc.
Q2 : 2N 2907 ou BC 177 ou BC 212, etc.

Circuits intégrés

IC1 : SN 76477 (Texas)
IC2 : SN 74 LS 90 ou SN 7490 ou MM 74 C 90 (National)
IC3 : NE 555

Autres semi-conducteurs

D1 à D4 : 1N 4148 ou 1N 914.

Divers

- Un support à souder 28 pins
- Un support à souder 14 pins
- Un support à souder 8 pins
- Une pile 9 V et son clips
- Cosses picots à souder
- Un H.P. miniature (50 mm) de 8 Ω à 100 Ω/0,2 W.

Nomenclature
de la Guerre des Etoiles

Résistances
à couche 5 % — 0,25 W

R1 : 100 kΩ
R2 : 150 kΩ
R3 : 3,9 kΩ
R4 : 100 kΩ
R5 : 10 kΩ

P1 : 1 MΩ ajustable horizontal

Condensateurs

C1 : 0,22 µF/250 V MKH
C2 : 0,1 µF/250 V MKH
C3 : 10 µF/12 V chimique
C4 : 22 µF/12 V chimique

Transistors

Q1 : 2N 2222 ou BC 107 ou BC 182, etc.
Q2 : 2N 2907 ou BC 177 ou BC 212, etc.

Circuits intégrés

IC1 : SN 76477 (Texas Instruments)

Divers

- Un support à souder 28 pins
- Une pile 9 V et son clips
- Un H.P. miniature (50 mm) de 8 Ω à 100 Ω (0,2 W).

Revue de la presse technique internationale

Un oscillateur contrôlé par tension

Ce VCO travaillant dans la gamme de 100 Hz à 20 kHz, et offrant quelques originalités de conception, est dû à la plume de J.D. Jardine, dans le numéro de juin 1981 de Wireless World.

L'ensemble utilise les deux amplificateurs opérationnels d'un circuit intégré LF 353. L'un d'entre eux, IC2a, est monté en oscillateur à pont de Wien. La branche de contre-réaction non accordée, comporte la résistance R_3, et l'un des transistors à effet de champ d'un circuit intégré 4007, dont la résistance varie sous l'influence de la tension continue appliquée sur la grille ; c'est donc une partie du dispositif de stabilisation de l'amplitude.

La branche du pont de Wien qui détermine la fréquence d'oscillation, met en jeu les condensateurs C_1 et C_2, auxquels il convient évidemment d'associer deux résistances variables. Ces dernières, en fait, sont constituées par deux autres transistors à effet de champ du circuit 4007 déjà cité, et leur valeur varie sous l'influence de la tension de commande simultanément appliquée aux deux grilles.

Pour la commande automatique de gain, les tensions de sortie, après redressement par les diodes D_1 et D_2, puis filtrage par C_4, parviennent à l'entrée inverseuse de IC2b. Cet amplificateur opérationnel les compare à la tension prélevée sur le curseur de la résistance ajustable AJ, et règle en conséquence le potentiel de grille du transistor régulateur.

La tension efficace disponible sur la sortie, et modifiable par AJ, ne peut excéder 2 volts efficaces, sous peine de voir les transistors MOS introduire de fortes distorsions.

Avec les valeurs indiquées pour les divers composants, la fréquence varie de 100 Hz à 20 kHz, pour une tension continue de commande comprise entre 0,5 volt et 15 volts.

Liste des composants

Résistances

R1 : 10 kΩ
R2 : 100 Ω
R3 : 1 MΩ
R4 : 4,7 kΩ
R5 : 22 kΩ
R6 : 10 kΩ

Condensateurs

C1 et C2 : 10 nF
C3 et C5 : 2,2 μF
C4 : 47 μF
C6 : 4,7 μF

Autres semiconducteurs

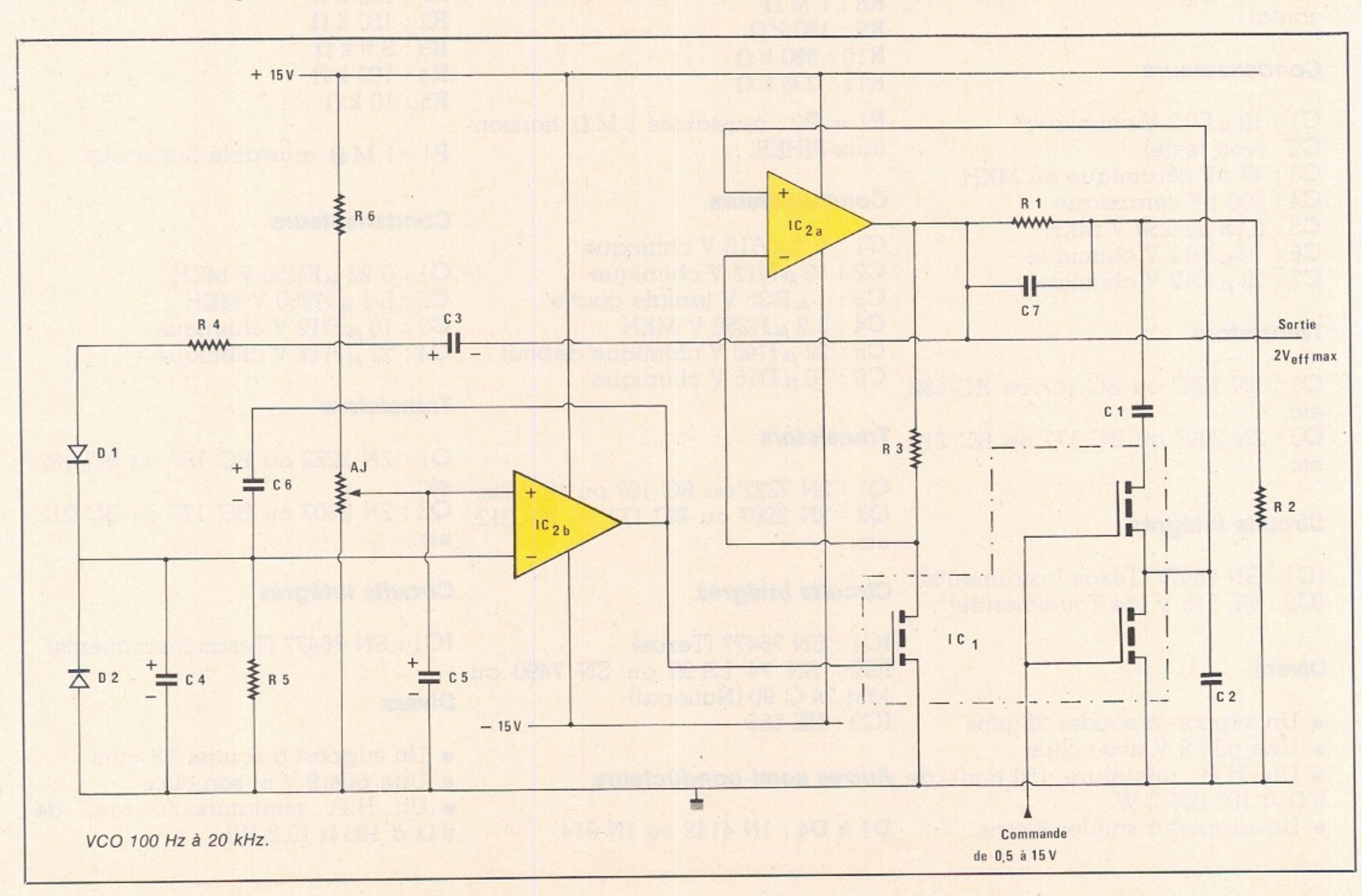
D1 et D2 : 1N 4148

Circuits intégrés

IC1 : 4007
IC2 : LF 353

Un amplificateur à large bande

Ce schéma, dû à D.R. Wightman, a été publié dans le numéro de juin 1981 de Wireless World. Pour les signaux de bas niveau, il réunit les avantages d'un faible bruit, et d'une bande passante s'étendant jusqu'au voisinage de

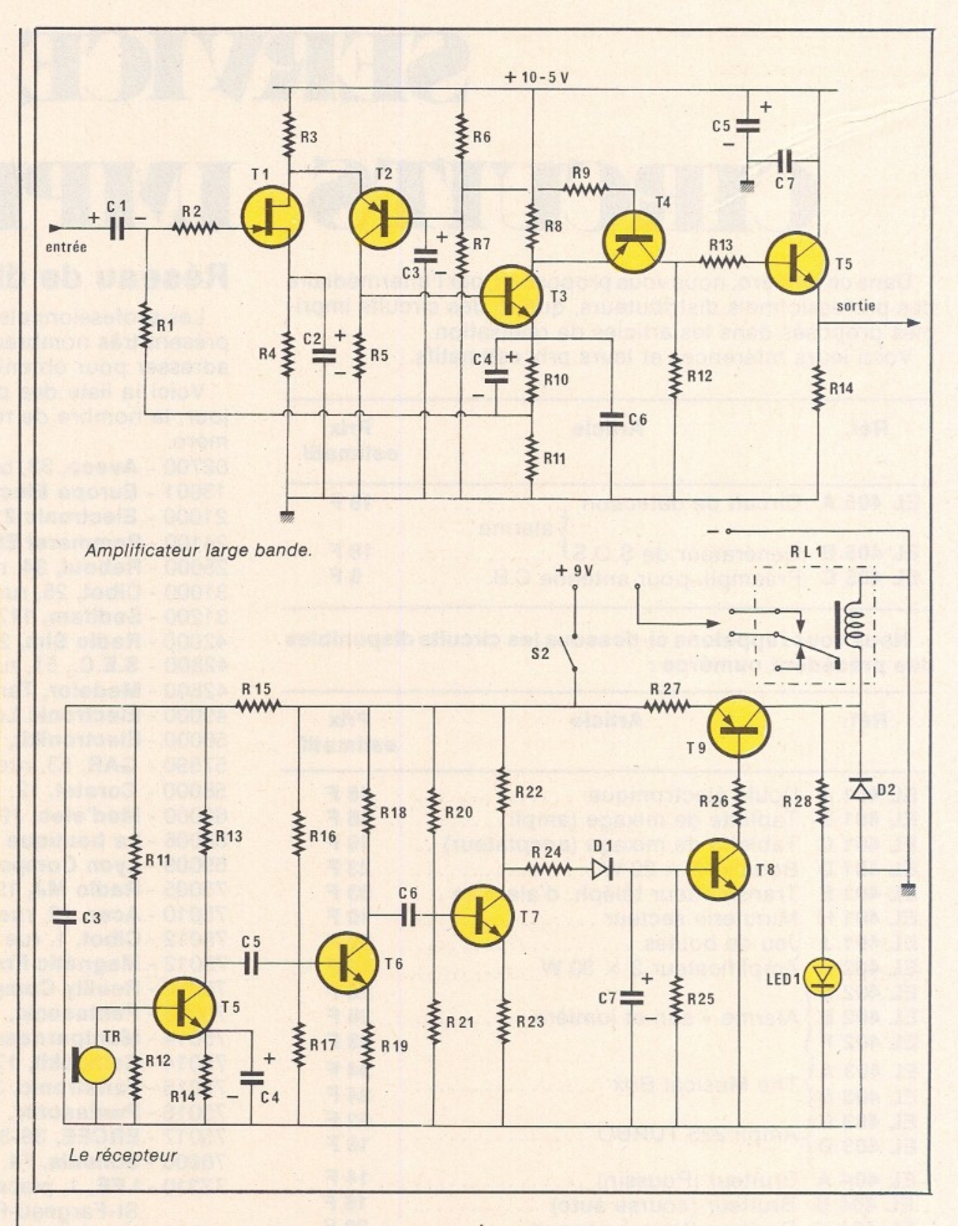


VCO 100 Hz à 20 kHz.

10 MHz, avec très peu de bosses dans la courbe de réponse. Il en résulte, notamment, une grande stabilité, le déphasage restant constant entre l'entrée et la sortie (pas de risque d'accrochages spontanés).

Le montage est du type cascode, et sort à basse impédance, sur un transistor monté en collecteur commun. Grâce à l'emploi d'un FET dans le premier étage, l'impédance d'entrée dépasse 18 kΩ à 2 MHz.

D'après les mesures de l'auteur, la bande passante à — 3 dB, s'étend de 6 Hz à 9,8 MHz, pour un gain global de 32 dB. La tension maximale de sortie peut atteindre 3 volts crête à crête.



Amplificateur large bande.

Le récepteur

Liste des composants :

Résistances

R1 : 82 kΩ
R2 : 100 Ω
R3 : 560 Ω
R4 : 330 Ω
R5 : 1,2 kΩ
R6 : 6,8 kΩ
R6 : 6,8 kΩ
R7 : 6,8 kΩ
R8 : 470 Ω
R9 : 120 Ω
R10 : 270 Ω
R11 : 68 Ω
R12 : 1,8 kΩ
R13 : 22 Ω
R14 : 180 Ω

Condensateurs

C1 : 3,3 μF (10 V)
C2 : 220 μF (10 V)
C3 : 3,3 μF (10 V)
C4 : 220 μF (10 V)
C5 : 10 μF (16 V)
C6 : 560 pF
C7 : 22 nF (disque céramique)

Transistors

T1 : BF 244 B
T2 : BCY 70
T3 : BC 109
T4 : BCY 70
T5 : BC 109

Ensemble de télécommande

Cet ensemble émetteur-récepteur, étudié et décrit par J. Posiello, a été publié dans le numéro de juin 1981 de la « Revista Espanola de Electrónica ».

La liaison s'effectue sur 40 kHz, fréquence de résonance du transducteur piezoélectrique. A l'émission, les signaux d'excitation sont élaborés à partir d'un multivibrateur astable construit autour des transistors T_1 et T_2. La fréquence d'oscillation, déterminée par C_1, C_2, R_3, P_1 et R_4, s'ajuste à l'aide du potentiomètre P_1, ce qui permet de la caler exactement sur la résonance du transducteur. Les transistors T_3 et T_4 apportent l'amplification en puissance. Branché entre leurs deux collecteurs, l'élément piézoélectrique reçoit des créneaux dont l'amplitude atteint pratiquement le double de la tension continue d'alimentation, soit presque 36 volts.

A la réception, les vibrations ultrasonores, converties en signaux électriques par un deuxième transducteur, subissant une amplification à très grand gain, à travers les trois étages qui mettent en

+18 V
S1
R7 R1 R2 R8
E1 E2
TE
T3 T4
A B
C1 C2
R9 R10
P1
R3 R4
T1 T2
R5 R6

L'émetteur

(Suite page 74)

SERVICE CIRCUITS IMPRIMÉS

Dans ce numéro, nous vous proposons, par l'intermédiaire des professionnels distributeurs, quatre des circuits imprimés proposés dans les articles de réalisation.
Voici leurs références et leurs prix estimatifs.

Réf.	Article	Prix estimatif
EL 405 A	Circuit de détection } alarme	18 F
EL 405 B	Générateur de S.O.S. } alarme	18 F
EL 405 C	Préampli. pour antenne C.B.	8 F

Nous vous rappelons ci-dessous les circuits disponibles des précédent numéros :

Réf.	Article	Prix estimatif
EL 401 A	Poule électronique	18 F
EL 401 B	Tablette de mixage (ampli	16 F
EL 401 C	Tablette de mixage (adaptateur)	16 F
EL 401 D	Booster 2 × 20 W	23 F
EL 401 E	Transmetteur téléph. d'alarmes	33 F
EL 401 H	Minuterie secteur	10 F
EL 401 J	Jeu de boules	37 F
EL 402 H	Amplificateur 2 × 30 W	24 F
EL 402 D	Alarme « son et lumière »	28 F
EL 402 E	Alarme « son et lumière »	28 F
EL 402 F	Alarme « son et lumière »	28 F
EL 403 A	The Musical Box	34 F
EL 403 B	The Musical Box	34 F
EL 403 C	Ampli 225 TURBO	52 F
EL 403 D	Ampli 225 TURBO	16 F
EL 404 A	Bruiteur (Poussin)	14 F
EL 404 B	Bruiteur (course auto)	16 F
EL 404 C	Bruiteur (train à vapeur)	20 F
EL 404 D	Temporisateur photo	30 F

Réseau de distribution

Les professionnels adhérent à cette opération sont dès à présent très nombreux et c'est à eux que vous devez vous adresser pour obtenir les circuits imprimés du Journal.

Voici la liste des points de vente, que nous tiendrons à jour, le nombre de revendeurs s'accroissant à chaque numéro.

02700 - **Aveco,** 33, bd Gambetta, Tergnier
13001 - **Europe Electronique,** 2, rue Chateauredon
21000 - **Electronic 21,** 4 bis, rue de Serrigny, Dijon
24100 - **Pommarel Electronic,** 14, place Doublet, Bergerac
25000 - **Reboul,** 34, rue d'Arènes, Besançon
31000 - **Cibot,** 25, rue Bayard, Toulouse
31200 - **Sodifam,** 117, route d'Albi, Toulouse
42000 - **Radio Sim,** 29, rue Paul Bert, Saint-Etienne
42300 - **S.E.C.,** 51, rue Pierre Semard, Roanne
42800 - **Medelor,** Tartaras - Rive de Gier
49000 - **Electronic Loisirs,,** 24, rue Beaurepaire, Angers
56000 - **Electronikit,** 25, rue du Colonel Maury, Vannes
57590 - **GAR,** 53, rue Principale, Viviers
58000 - **Coratel,** 12, rue du Banlay, Nevers
60000 - **Mod'elec,** 19, rue Desgraux, Beauvais
69006 - **La boutique Electronique,** 22, avenue de Saxe
69009 - **Lyon Composants Radio,** 46, quai Pierre Scize
75005 - **Radio MJ,** 19, rue Claude Bernard
75010 - **Acer,** 42, rue de Chabrol
75012 - **Cibot,** 1, rue de Reuilly
75012 - **Magnétic France,** 11, place de la Nation
75012 - **Reuilly Composants,** 79, bd Diderot
75013 - **Pentasonic,** 10, bd Arago
75014 - **Montparnasse Composants,** 3, rue du Maine
75014 - **Compokit,** 174, bd du Montparnasse
75015 - **Fanatronic,** 35, rue de la Croix Nivert
75016 - **Pentasonic,** 5, rue Maurice Bourdet
75017 - **ERCEE,** 36-38, rue de Saussure
76600 - **Sonodis,** 74, rue Victor Hugo, Le Havre
77310 - **LEE,** 1, place de la Pièce de l'Etang, St-Fargeau-Ponthierry
90000 - **Electronic Center,** 1, rue Keller, Belfort
91230 - **Electro-Kit,** Centre comm. La Forêt, Montgeron
92600 - **Roche,** 200, avenue d'Argenteuil, Asnières

Cotation des montages

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :

Temps

 moins de deux heures de câblage

 entre deux et quatre heures de câblage

 plus de quatre heures de câblage.

Ce temps passé ne tient évidemment pas compte de la partie mécanique éventuelle ni du raccordement du montage à son environnement.

Difficulté

 Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière.

 Montage nécessitant des soins attentifs.

Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire (mesures, manipulations).

Dépense

 Prix de revient inférieur à 200 francs.

 Prix de revient compris entre 200 et 400 francs.

 Prix supérieur à 400 francs.

LM 386
Puissance : (0,3 à 1 W)
Fabricant : NS

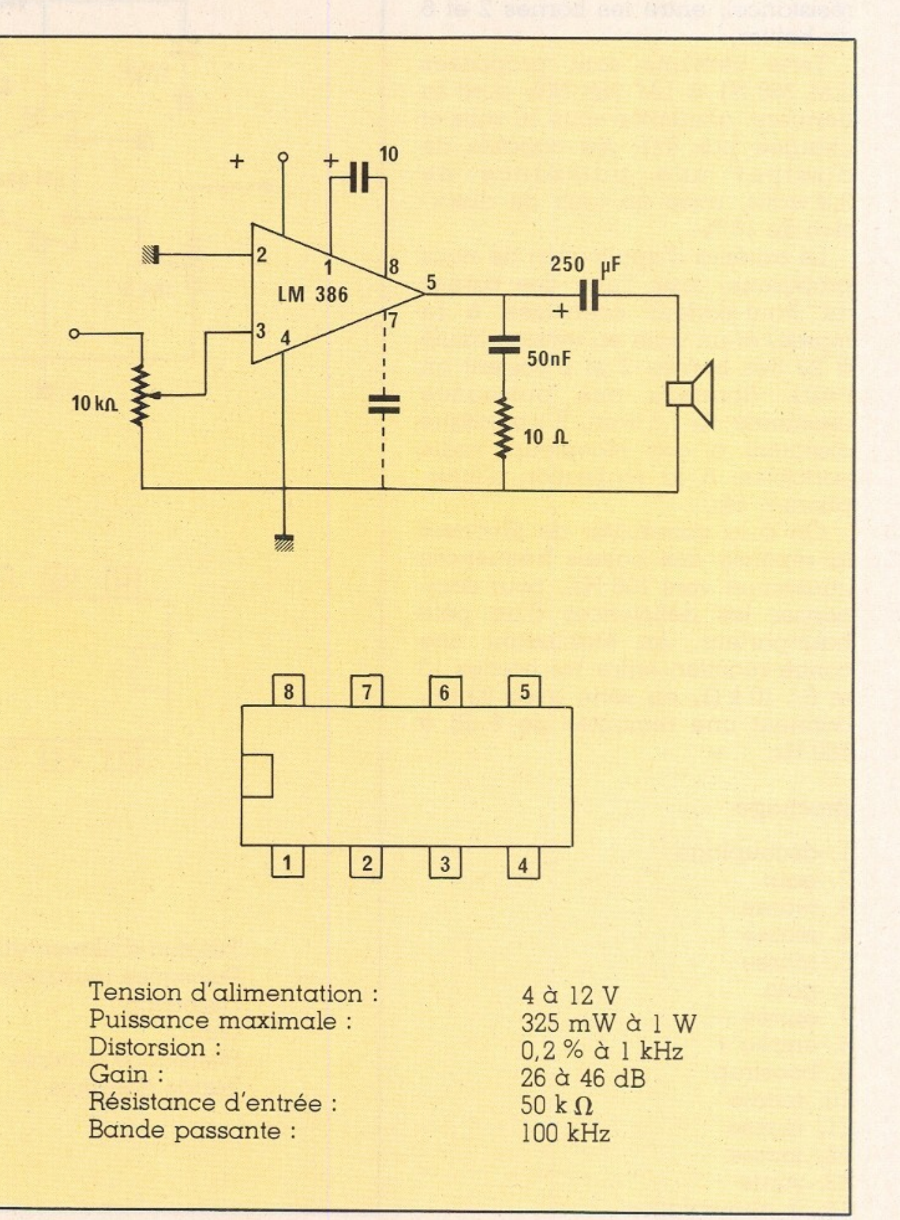
AMPLIFICATEUR
BF
INTÉGRÉ

Conçu pour la réalisation simplifiée et économique d'amplificateur BF de faible puissance (récepteurs radio, magnétophones à cassettes portatifs, etc.), le circuit LM 386 se caractérise par la possibilité de régler son gain en tension entre 20 (26 dB) et 200 (46 dB). On obtient le gain le plus faible en laissant en l'air les bornes 1 et 8 (elles sont intérieurement réunies par une résistance de 1,35 k Ω), et le plus élevé, en les réunissant par un condensateur de 10 μF, ainsi que le montre notre exemple d'application. Pour les valeurs intermédiaires, une résistance est connectée en série avec ce condensateur.

Différentes versions du même circuit existent. Référencées de LM 386 N1 à LM 386 N4, elles fournissent des puissances maximales qui croissent de 325 mW à 1 W, pour un taux total de distorsion de 10 %. Alors que les trois premières versions peuvent être chargées par une impédance de 8 Ω, la plus puissance donne ses 1 000 mW sous une tension d'alimentation de 16 volts, mais exige alors une impédance de charge de 32 Ω.

Brochage

1. gain
2. entrée —
3. entrée +
4. masse
5. sortie
6. + alimentation
7. découplage
8. gain



Tension d'alimentation :	4 à 12 V
Puissance maximale :	325 mW à 1 W
Distorsion :	0,2 % à 1 kHz
Gain :	26 à 46 dB
Résistance d'entrée :	50 k Ω
Bande passante :	100 kHz

LM 388
Puissance : 1,5 W
Fabricant : NS



Comme dans le cas de LM 386, le gain en tension de ce circuit s'ajuste de 20 à 200, par l'adjonction éventuelle de composants externes (condensateur seul, ou condensateur en série avec une résistance), entre les bornes 2 et 6 du boîtier.

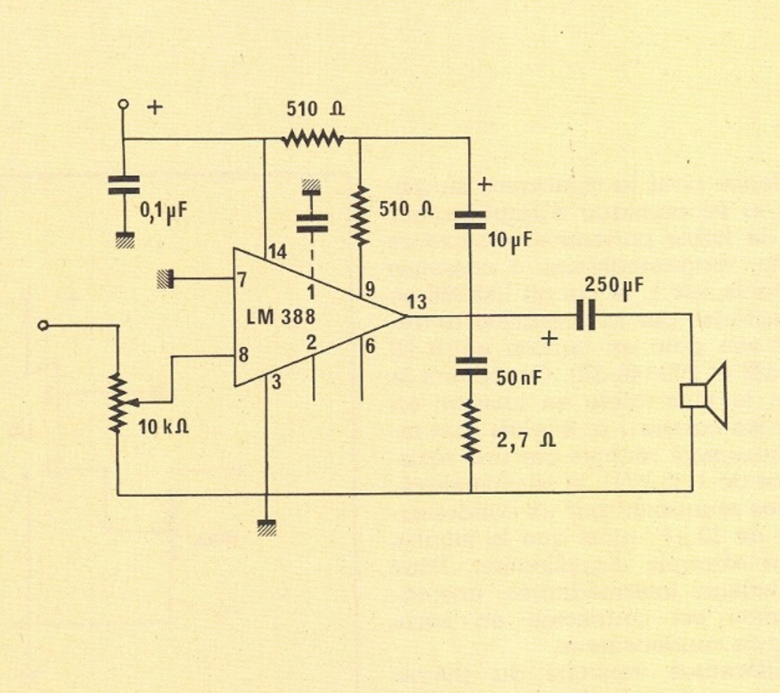
Trois versions sont proposées (LM 388 N1 à LM 388 N3), dont la dernière, alimentée sous 16 volts et chargée par 8 Ω, est capable de dissiper une puissance de 3,8 watts, avec un taux de distorsion de 10 %.

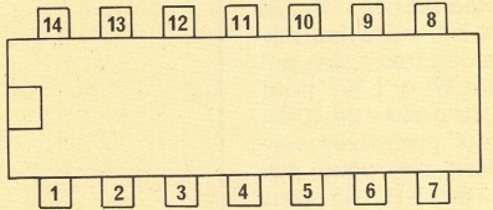
Le schéma d'application de nous proposons, avec l'une des bornes du haut-parleur connectée à la masse, et un gain en tension limité à 20 (les bornes 2 et 6 restent en l'air), donnera une puissance maximale de 1,5 watt. Il s'applique aisément à des récepteurs radio portables, à la réalisation d'interphones, etc.

On a la possibiliter de favoriser la réponse aux basses fréquences (maximum vers 100 Hz), pour compenser les déficiences d'un petit haut-parleur, en établissant une contre-réaction entre les bornes 13 et 6 : 10 kΩ, en série avec 33 nF, donnent une remontée de 6 dB à 100 Hz.

Brochage

1. découplage
2. gain
3. masse
4. masse
5. masse
6. gain
7. entrée —
8. entrée +
9. boostrap
10. masse
11. masse
12. masse
13. sortie
14. + alimentation





Tension d'alimentation :	4 à 12 V
Puissance maximale :	0,9 à 3,8 W
Distorsion :	0,1 % à 1 kHz
Gain :	26 à 46 dB
Résistance d'entrée :	50 kΩ
Bande passante :	300 kHz

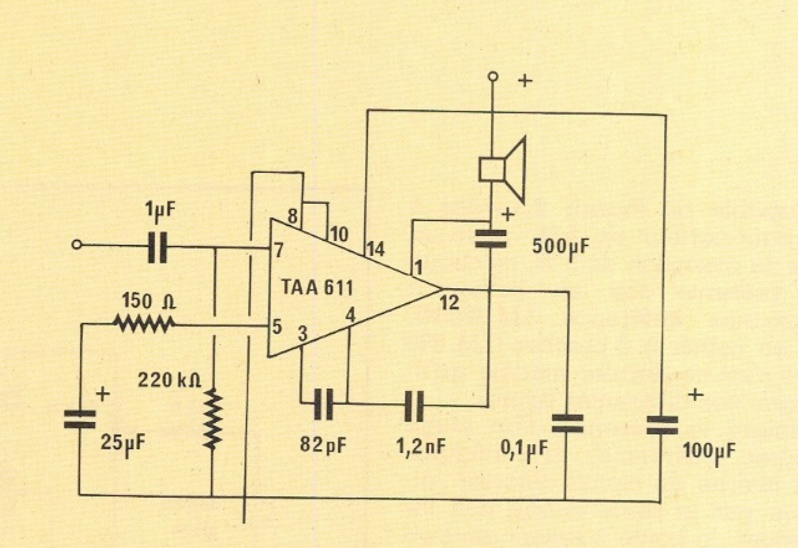
TAA 611 (A, B ou C) Puissance : 1,8 W, 2,1 W, 3,3 W. Fabricant : SGS

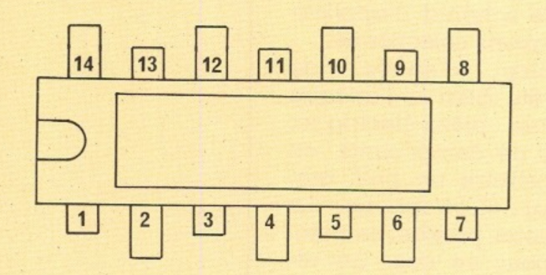
AMPLIFICATEUR BF INTÉGRÉ

Cet amplificateur existe en trois versions, capables de délivrer, respectivement, des puissances maximales de 1,8 watt pour le 611 A, de 2,1 watts pour le 611 B, et de 3,3 watts pour le 611 C, grâce à des tensions d'alimentation maximales croissant de 12 à 22 volts.

On l'utilisera avec un radiateur en U ou en V, traditionnellement associé à ce type de boîtier. Sous les vis de fixation, le circuit imprimé comportera des plages de cuivre carrées, de 1 à 4 cm de côté (les 4 cm sont indispensables lorsqu'on veut, sur le TAA 611 C, exploiter la puissance maximale).

L'une des caractéristiques intéressantes du TAA 611, réside dans sa très grande impédance d'entrée en boucle ouverte, qui atteint 5 MΩ. On pourra donc l'utiliser non seulement pour des récepteurs radio, mais aussi pour la lecture de disques, à partir de cellules piézo-électriques. Le schéma d'application proposé ci-contre, constitue une excellente base pour la réalisation d'un petit électrophone.





Brochage

1. boostrap
2. N.C.
3. compensation
4. compensation
5. contre-réaction
6. N.C.
7. entrée
8. masse
9. N.C.
10. masse
11. N.C.
12. sortie
13. N.C.
14. + alimentation

Tension d'alimentation :	6 à 22 V
Puissance maximale :	1,8 W à 3,3 W
Distorsion :	0,2 % à 0,3 % à 1 kHz
Gain :	68 à 72 dB
Résistance d'entrée :	5 MΩ
Bande passante :	non communiquée

LM 380
Puissance : 2,5 W
Fabricant : NS

AMPLIFICATEUR BF INTÉGRÉ

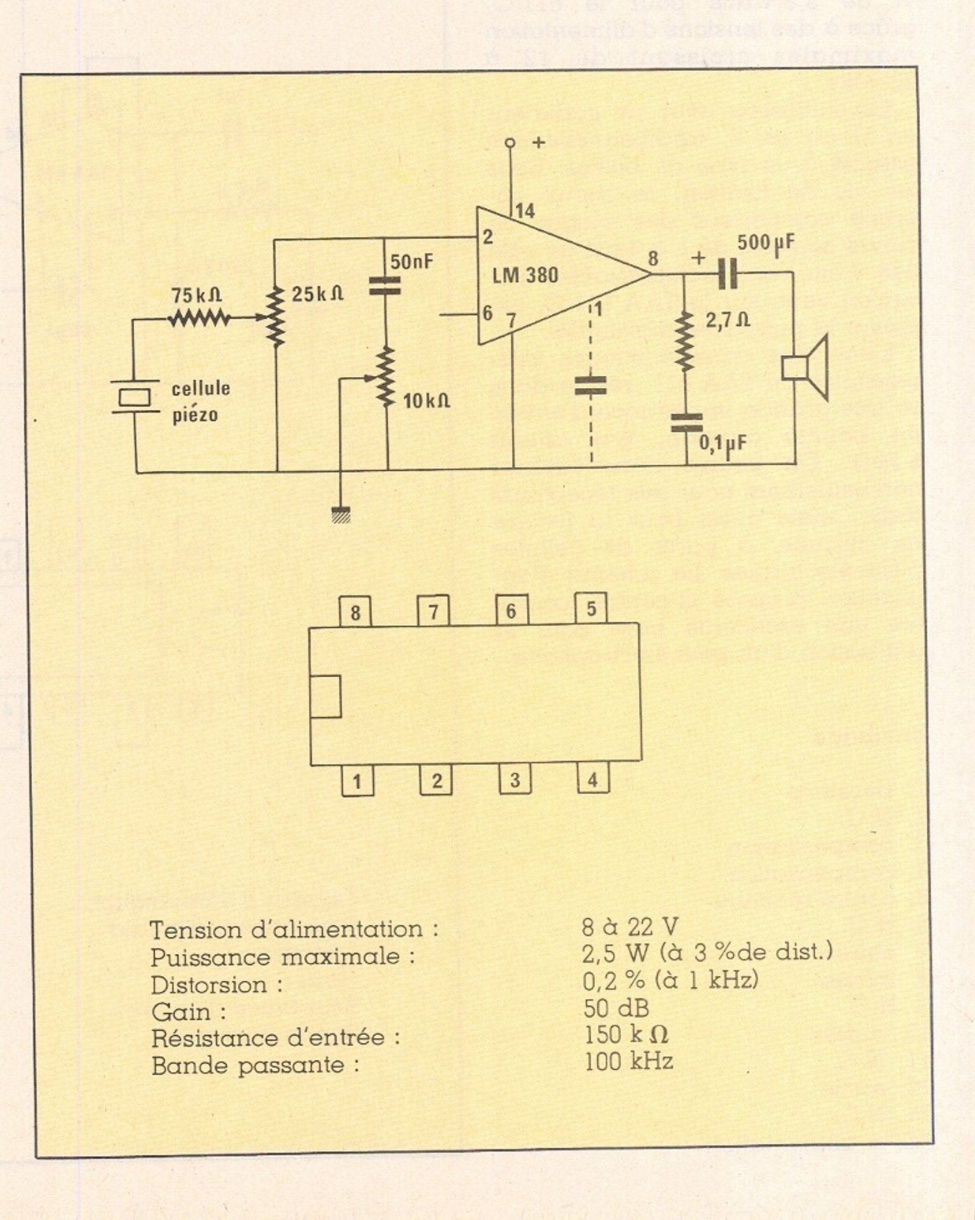
Capable de fournir 2,5 watts à un haut-parleur de 8 Ω, pour un taux de distorsion de 3 %, ce circuit est présenté soit en boîtier à 14 broches (référence LM 380 N), soit en boîtier à 8 broches (LM 380 N8) : c'est ce dernier modèle qu'illustrent nos différentes figures.

Malgré la présence d'un étage d'entrée différenciel, la configuration interne du circuit autorise l'attaque par la seule entrée non inverseuse, la borne 3 restant alors en l'air (intérieurement, elle est ramenée à la masse par 150 k Ω) : c'est ce qu'illustre le schéma d'application que nous avons sélectionné.

La résistance d'entrée de 150 k Ω, se prête bien à l'attaque par une cellule piézo-électrique. Avec très peu de composants, on peut alors construire un petit amplificateur pour électrophone. Le schéma que nous proposons comporte aussi, pour ce cas, un réglage simplifié de la tonalité, par le potentiomètre linéaire P_2 de 10 k Ω.

Brochage

1. N.C.
2. entrée +
3. entrée —
4. masse
5. masse
6. sortie
7. + alimentation
8. découplage



Tension d'alimentation :	8 à 22 V
Puissance maximale :	2,5 W (à 3 %de dist.)
Distorsion :	0,2 % (à 1 kHz)
Gain :	50 dB
Résistance d'entrée :	150 k Ω
Bande passante :	100 kHz

TBA 810
Puissance : 7 W
Fabricant : SGS, THOMSON.

AMPLIFICATEUR BF INTÉGRÉ

Le premier circuit de cette série, portait la référence TBA 810 S. Il existe maintenant sous l'appellation TBA 810 F, qui comporte certaines améliorations par rapport au modèle d'origine. Notons enfin qu'il existe une version spéciale, notée TBA 810 CB, étudiée pour constituer l'amplificateur BF de puissance des postes C.B.

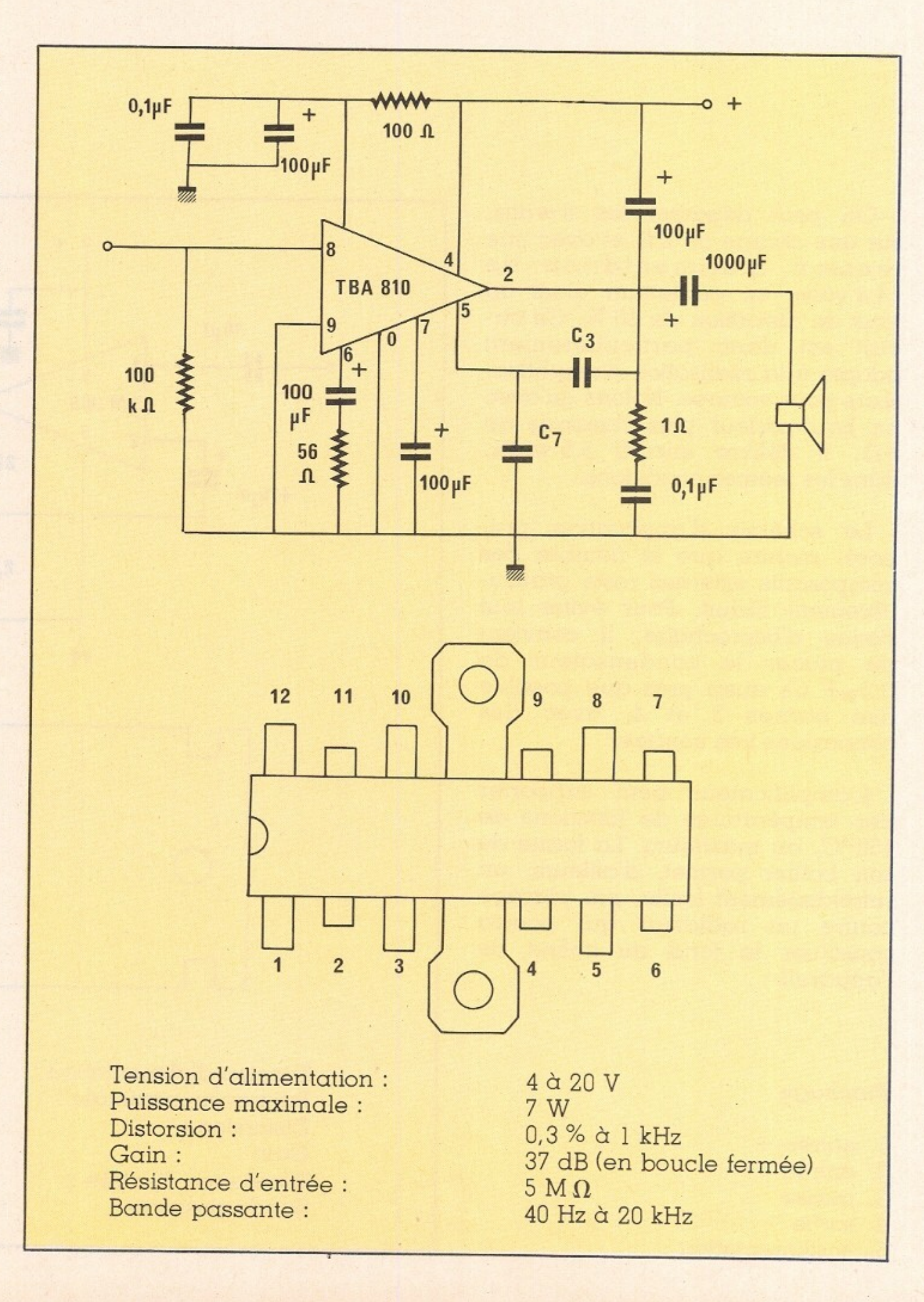
L'une des caractéristiques de cet amplificateur travaillant en classe B, réside dans son excellent rendement : 75 % à une puissance de sortie de 6 watts, sur une impédance de 4 Ω.

On peut moduler la bande passante, par le choix du condensateur C_3 (voir le schéma d'application) : elle s'étend de 40 Hz à 20 kHz avec C_3 = 820 pF, mais est limitée de 40 Hz à 10 kHz si on choisit C_3 = 1 500 pF. Dans tous les cas, il faudra donner, à C_7, cinq fois la capacité de C_3.

L'amplificateur incorpore une protection thermique, et une protection contre les court-circuits de la charge pour toute tension d'alimentation inférieure à 15 volts.

Brochage

1. + alimentation
2. N.C.
3. N.C.
4. boostrap
5. compensation
6. contre-réaction
7. filtrage
8. entrée
9. masse
10. masse
11. N.C.
12. sortie



Tension d'alimentation :	4 à 20 V
Puissance maximale :	7 W
Distorsion :	0,3 % à 1 kHz
Gain :	37 dB (en boucle fermée)
Résistance d'entrée :	5 MΩ
Bande passante :	40 Hz à 20 kHz

LM 383
Puissance : 8 W
Fabricant : NS



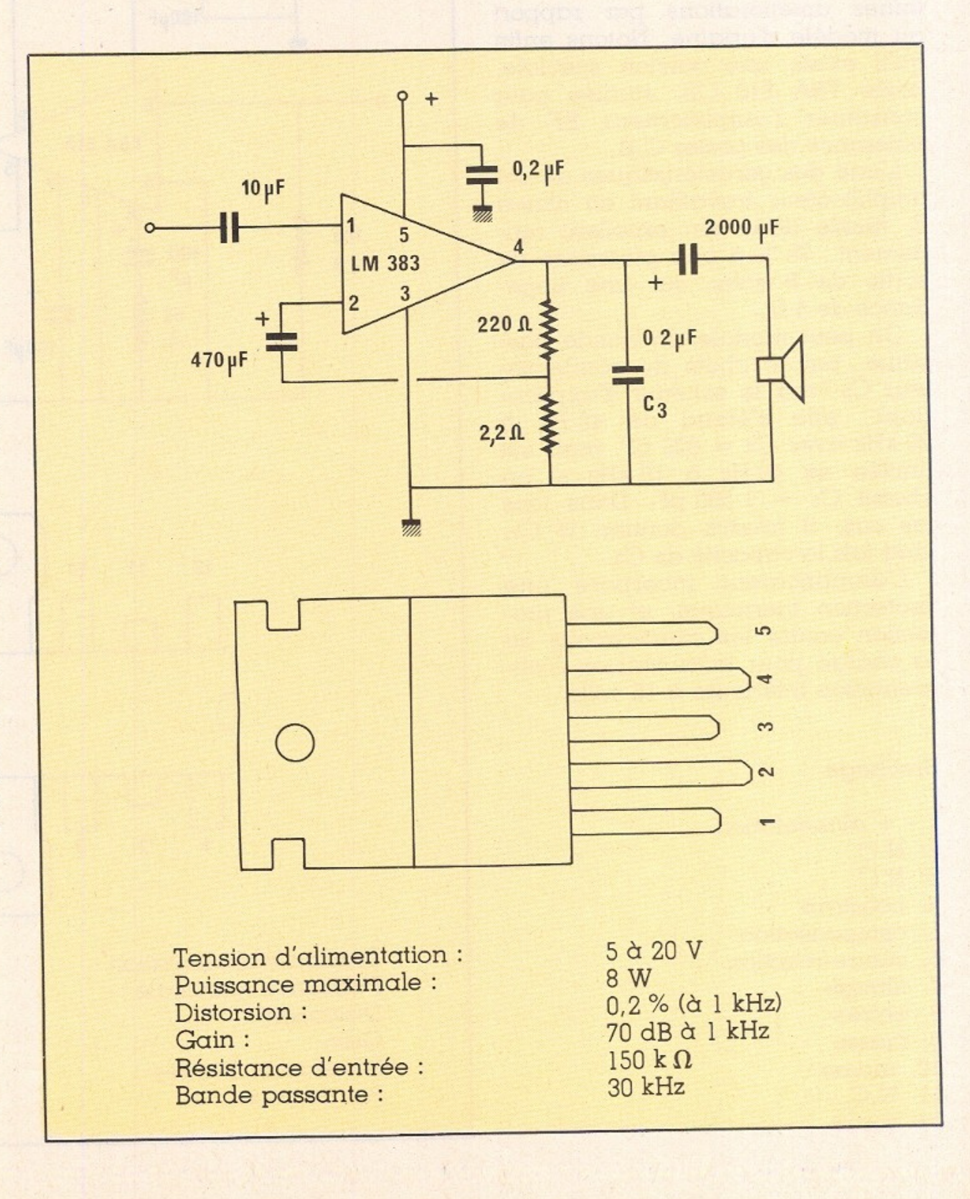
On peut dépasser les 8 watts, sur une charge de 2 Ω et avec une tension d'alimentation de 14,4 volts, en admettant alors un taux de distorsion de 10 %. Ce circuit est donc particulièrement adapté à la réalisation d'amplificateurs pour voitures. Notons qu'avec un haut-parleur plus classique de 4 Ω, il délivre encore 5,5 watts, dans les mêmes conditions.

Le schéma d'application proposé, montre que le nombre des composants externes reste particulièrement réduit. Pour éviter tout risque d'accrochage, il convient de placer le condensateur de 0,2 μF C_3 aussi près que possible des bornes 3 et 4, avec des connexions très courtes.

L'amplificateur peut supporter des températures de jonctions de 150 °C, au maximum. La forme de son boîtier permet, d'ailleurs, un refroidissement facile, par placage contre un radiateur qui pourra constituer le fond du coffret de l'appareil.

Brochage

1. entrée +
2. entrée —
3. masse
4. sortie
5. + alimentation



Tension d'alimentation :	5 à 20 V
Puissance maximale :	8 W
Distorsion :	0,2 % (à 1 kHz)
Gain :	70 dB à 1 kHz
Résistance d'entrée :	150 k Ω
Bande passante :	30 kHz

TDA 1037
Puissance : 8 W
Fabricant : SIEMENS

AMPLIFICATEUR BF INTÉGRÉ

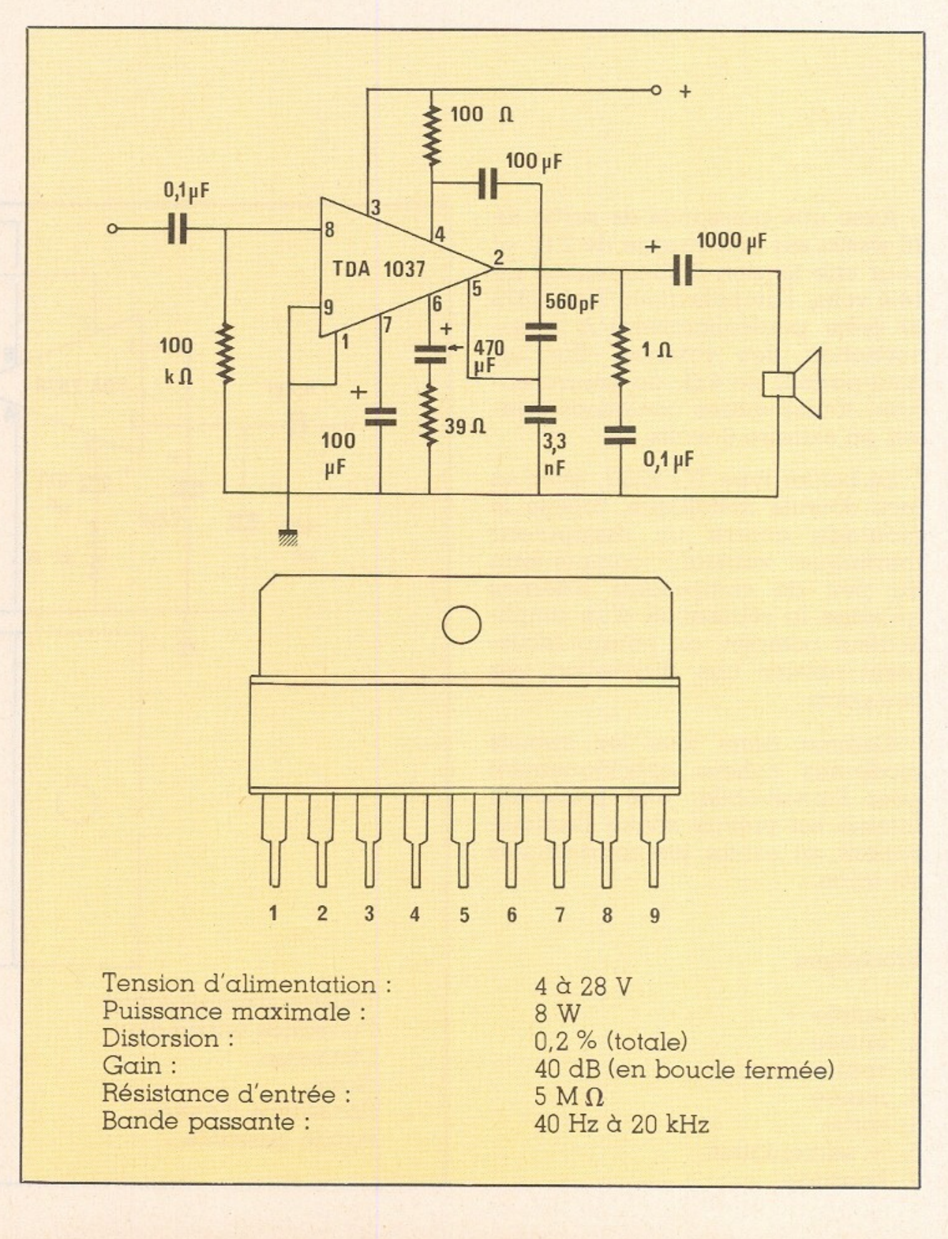
Le TDA 1037 est offert en boîtier single-in-line à 9 broches (il existe aussi en dual-in-line, à 18 broches, sous la référence TDA 1037 D). Il supporte une large gamme de tensions d'alimentation, de 4 volts à 28 volts, qui conditionnent le choix de l'impédance de charge (4 Ω, 8 Ω, ou 16 Ω). Mais seule une charge de 4 Ω, avec une tension d'alimentation de 16 à 18 volts, permet d'atteindre 8 watts. En fait, on se limitera plutôt à 5 watts sous 12 volts : c'est pour cet usage qu'est conçu le schéma d'application ci-joint.

Le condensateur connecté entre les broches 2 et 5, détermine l'étendue de la bande passante vers les fréquences élevées : 20 kHz pour 560 pF, et 10 kHz pour 1000 pF.

La résistance d'entrée, très grande, autorise une attaque facile pour une cellule piézo-électrique : on pourrait donc utiliser cet amplificateur pour la construction d'un électrophone économique.

Brochages

1. masse
2. sortie
3. + alimentation
4. boostrap
5. compensation
6. découplage
7. découplage
8. entrée
9. masse



Tension d'alimentation :	4 à 28 V
Puissance maximale :	8 W
Distorsion :	0,2 % (totale)
Gain :	40 dB (en boucle fermée)
Résistance d'entrée :	5 MΩ
Bande passante :	40 Hz à 20 kHz

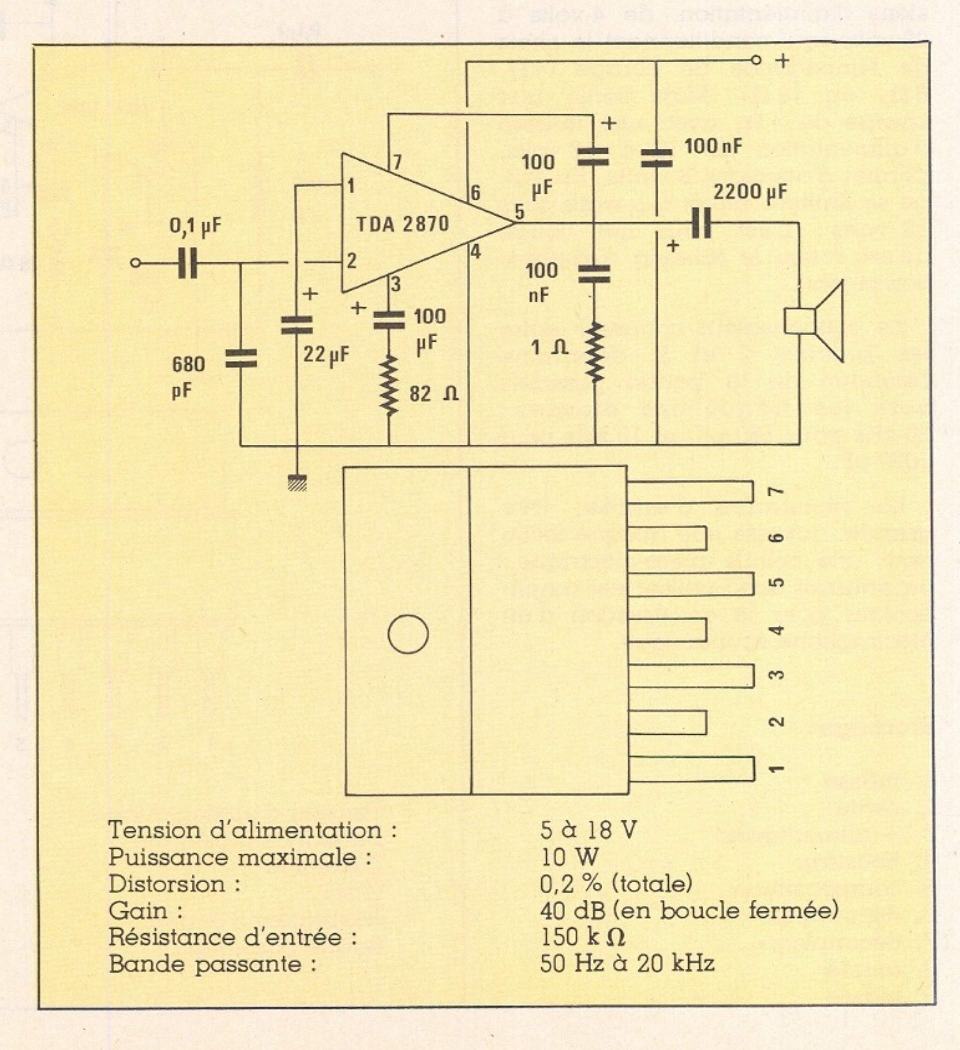
TDA 2870
Puissance : 10 W
Fabricant : SIEMENS

AMPLIFICATEUR BF INTÉGRÉ

Avec une puissance de sortie de 10 watts, sur une charge de 2 Ω, et pour une tension d'alimentation de 14,4 volts, l'amplificateur TDA 2870 se prête particulièrement à la sonorisation des voitures. Sur un haut-parleur de 4 Ω, on pourra encore, toutes autres conditions égales, en extraire 6 watts.

Le boîtier type TO 220/7, avec sa face dorsale métallique, facilite le montage contre un dissipateur thermique vertical ; compte-tenu du peu de composants externes qu'exige la réalisation d'un amplificateur complet, on pourra facilement obtenir une disposition très compacte.

Comme dans tous les circuits modernes conçus spécifiquement pour l'automobile, une protection interne est prévue contre l'échauffement, et contre les court-circuits en sortie.



Tension d'alimentation :	5 à 18 V
Puissance maximale :	10 W
Distorsion :	0,2 % (totale)
Gain :	40 dB (en boucle fermée)
Résistance d'entrée :	150 kΩ
Bande passante :	50 Hz à 20 kHz

Brochages

1. entrée +
2. entrée —
3. contre-réaction
4. masse
5. sortie
6. + alimentation
7. boostrap

TCA 940
Puissance : 10 W.
Fabricant : THOMSON

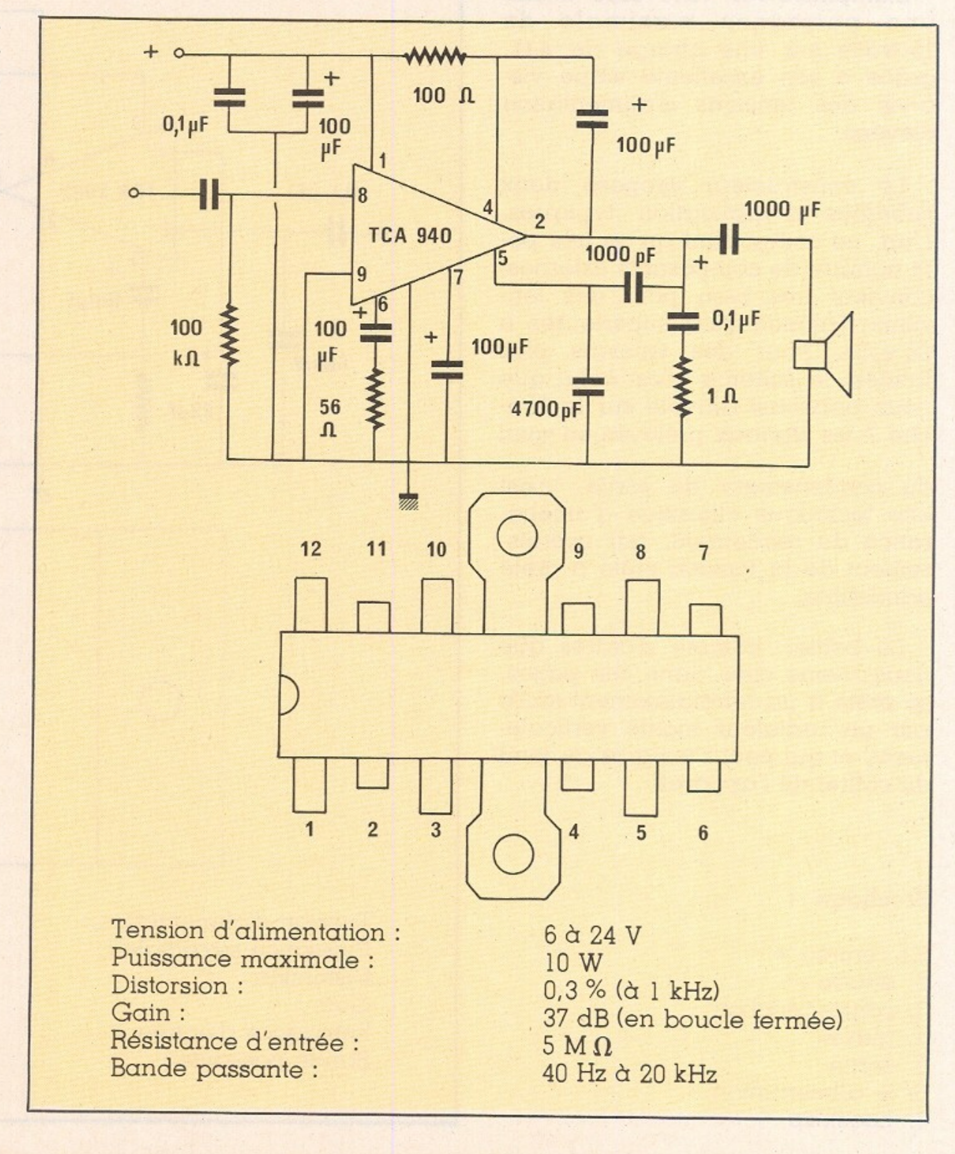
Travaillant en classe B, l'amplificateur TCA 940 peut délivrer jusqu'à 10 watts en sortie, sur une charge de 4 Ω. Il existe en deux boîtiers, qui ne diffèrent que par la forme des pattes de liaison avec le refroidisseur : dans le CB 155 (circuit référencé TCA 940), il s'agit de pattes à visser. Ce sont, au contraire, des modèles à souder, pour le boîtier CB 109 (circuit référencé TCA 940 E).

Les dispositifs de protection contre l'échauffement, et contre les surintensités, maintiennent toujours les semiconducteurs à l'intérieur de l'aire de sécurité.

Lorsqu'on se contente d'une puissance réduite, en utilisant un haut-parleur de 8 Ω, la distorsion harmonique ne dépasse pas 0,15 %, ce qui est excellent.

Brochage

1. + alimentation
2. N.C.
3. N.C.
4. boostrap
5. compensation
6. contre-réaction
7. filtrage
8. entrée
9. masse
10. masse
11. N.C.
12. sortie



TDA 3000
Puissance : 15 W
Fabricant : SIEMENS

AMPLIFICATEUR **BF** INTÉGRÉ

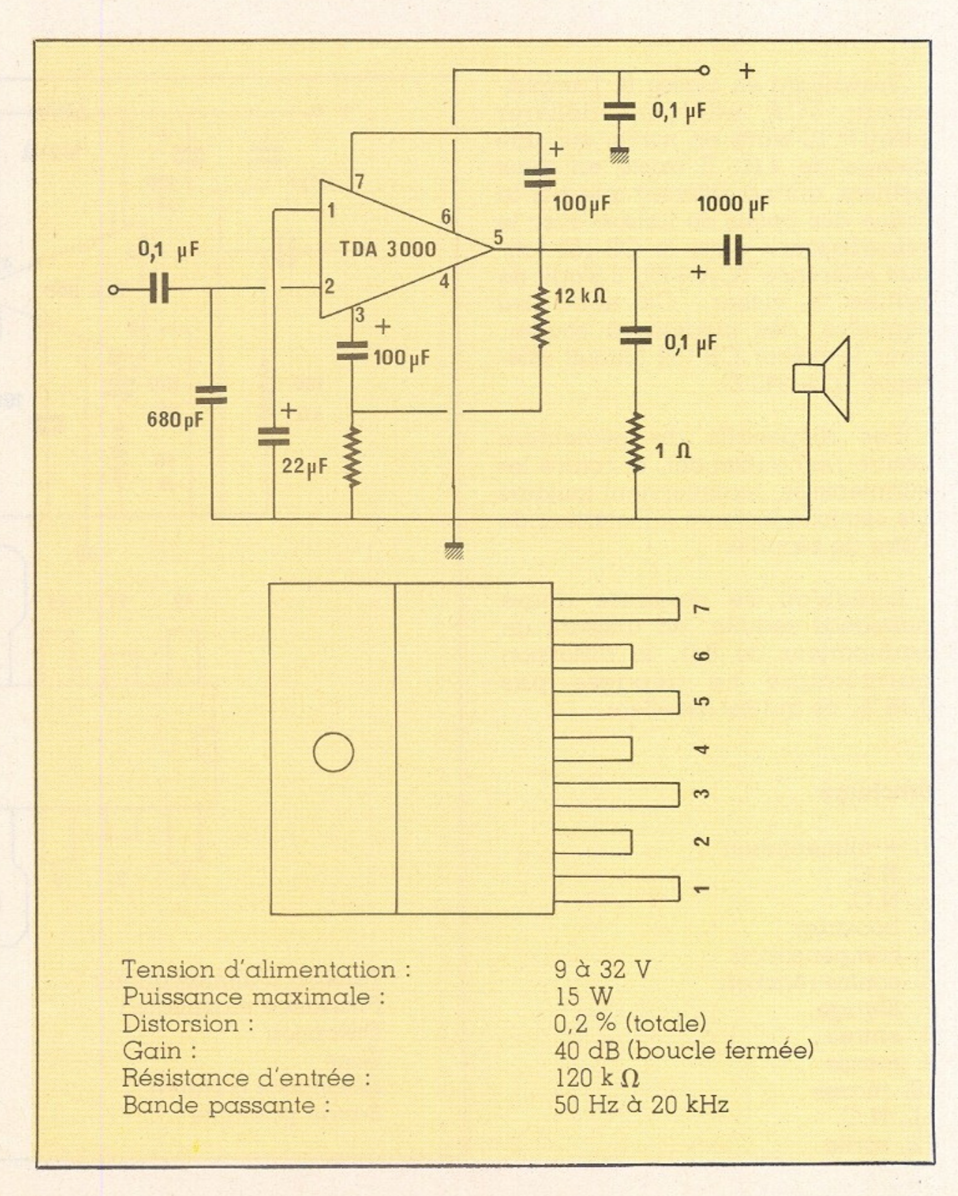
L'amplificateur TDA 3000 atteint une puissance maximale de 15 watts sur une charge de 4 Ω, grâce à son excellente tenue vis-à-vis des tensions d'alimentation élevées.

Le constructeur propose deux schémas d'application typiques. L'un, ne comportant qu'un très petit nombre de composants externes, convient très bien pour des tensions d'alimentation supérieures à 20 volts. Pour des tensions plus faibles, le schéma (c'est celui que nous publions) renvoie sur la broche 7 les signaux prélevés en aval du condensateur de sortie : c'est une technique classique d'amélioration du rendement, par accroissement de la tension crête à crête admissible.

Le boîtier, comme d'autres que nous avons cités dans ces pages, se prête à un refroidissement facile par un radiateur monté verticalement, et qui peut s'intégrer au fond du coffret de l'appareil.

Brochage

K1. entrée +
2. entrée —
3. contre réaction
4. masse
5. sortie
6. + alimentation
7. boostrap



Tension d'alimentation :	9 à 32 V
Puissance maximale :	15 W
Distorsion :	0,2 % (totale)
Gain :	40 dB (boucle fermée)
Résistance d'entrée :	120 k Ω
Bande passante :	50 Hz à 20 kHz

TDA 2030
Puissance : 18 W
Fabricant : SGS

AMPLIFICATEUR BF INTÉGRÉ

Avec sa puissance de sortie maximale de 18 watts (12 watts sur 4 Ω à 0,5 % de distorsion), le TDA 2030 permet d'absorber le domaine de la haute fidélité, avec une mise en œuvre très simple : sa bande passante, à 12 watts, s'étend de 10 Hz à 140 kHz !

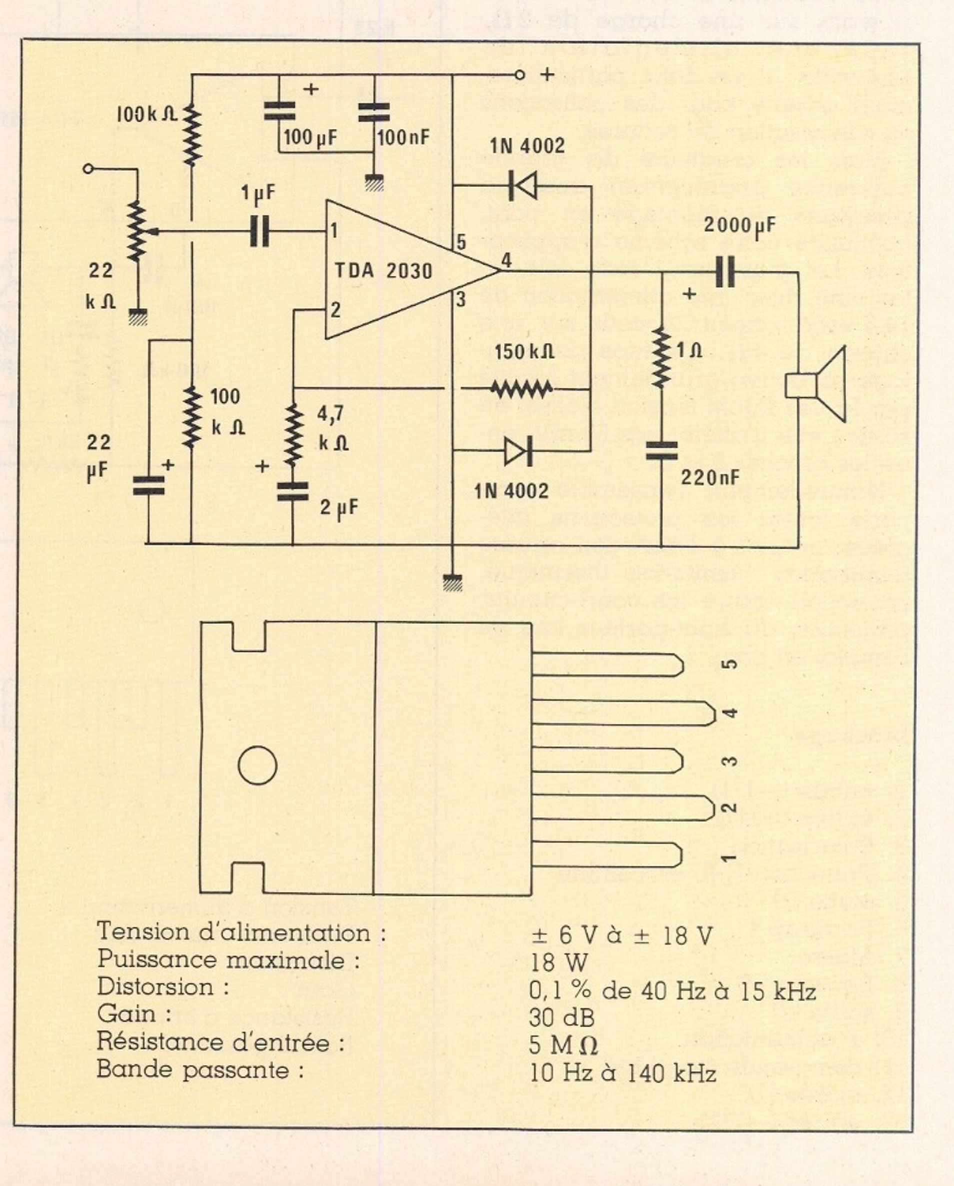
La forme du boîtier, qu'on associera à un radiateur à ailettes, autorise une implantation très compacte, facilitée par le nombre relativement restreint des composants extérieurs nécessaires.

Bien que prévu pour une alimentation double, le TDA 2030 peut aussi fonctionner sous une alimentation à simple polarité, que certains utilisateurs préfèrerons pour des montages économiques : c'est l'exemple que nous avons retenu pour le schéma d'application ci-contre.

Le TDA 2030, enfin, comporte un dispositif interne de protection contre les court-circuits, et contre un échauffement excessif.

Brochage

1. entrée +
2. entrée —
3. — alimentation
4. sortie
5. + alimentation



TDA 1510
Puissance : 2×12 W ou 1×24 W
Fabricant : RTC

AMPLIFICATEUR BF INTÉGRÉ

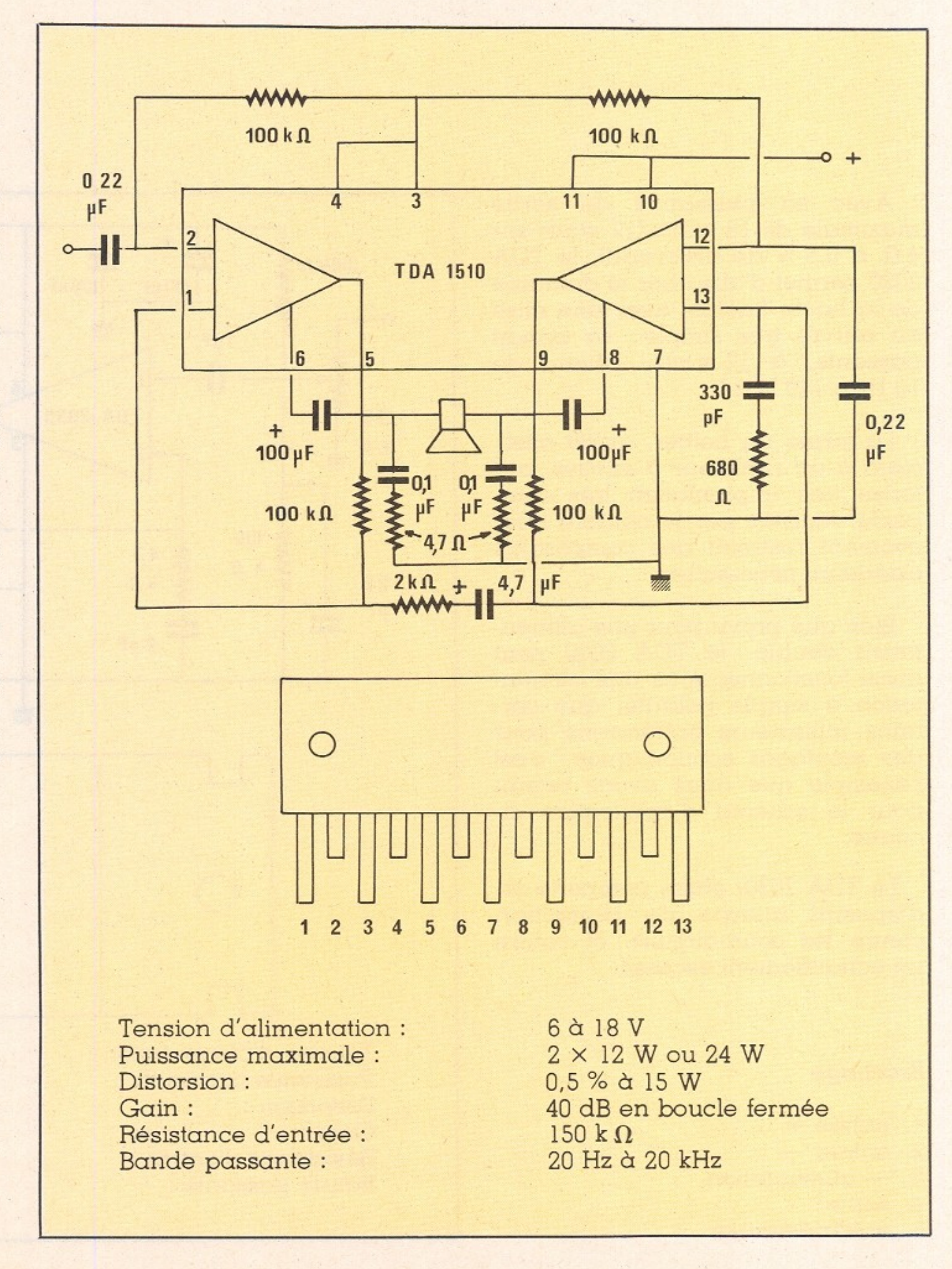
Conçu spécialement pour les applications stéréophoniques, le TDA 1510 rassemble, en un seul boîtier, deux amplificateurs identiques, capables de délivrer chacun 12 watts sur une charge de 2 Ω, sous une alimentation de 14,4 volts : il est donc particulièrement adapté pour des utilisations en sonorisation de voitures.

Mais les amateurs de grande puissance apprécieront aussi la possibilité du montage en pont, qu'illustre notre schéma d'application. La puissance, cette fois, et toujours avec une alimentation de 14,4 volts, atteint 24 watts sur une charge de 4 Ω. Ce type de montage se trouve grandement facilité par la très faible tension d'offset en sortie : elle n'atteint pas 50 mV, entre les broches 5 et 9.

Naturellement, l'ensemble comporte toutes les protections intégrées mettant à l'abri des erreurs d'utilisation : limitation thermique, protection contre les court-circuits, protection du haut-parleur lors de l'emploi en pont.

Brochage

1. entrée (—) (1)
2. entrée (+) (1)
3. Polarisation
4. Protection H.P. en continu
5. sortie (1)
6. Boostrap 1
7. Masse
8. Bootstrap 2
9. sortie (2)
10. + alimentation
11. commande stand by
12. entrée (2)
13. entrée (—) (2)



Tension d'alimentation :	6 à 18 V
Puissance maximale :	2 × 12 W ou 24 W
Distorsion :	0,5 % à 15 W
Gain :	40 dB en boucle fermée
Résistance d'entrée :	150 kΩ
Bande passante :	20 Hz à 20 kHz

Temps Difficulté Dépense

Synthétiseur de fréquence universel

PREMIÈRE PARTIE

Les circuits RTC HEF 4750 et 4751 sont des circuits intégrés pouvant résoudre tous les problèmes de synthèse de fréquence. Grâce à de nombreuses extensions, il n'existe quasiment aucune limite quant à la fréquence maximale synthétisable et à la résolution et précision du synthétiseur.

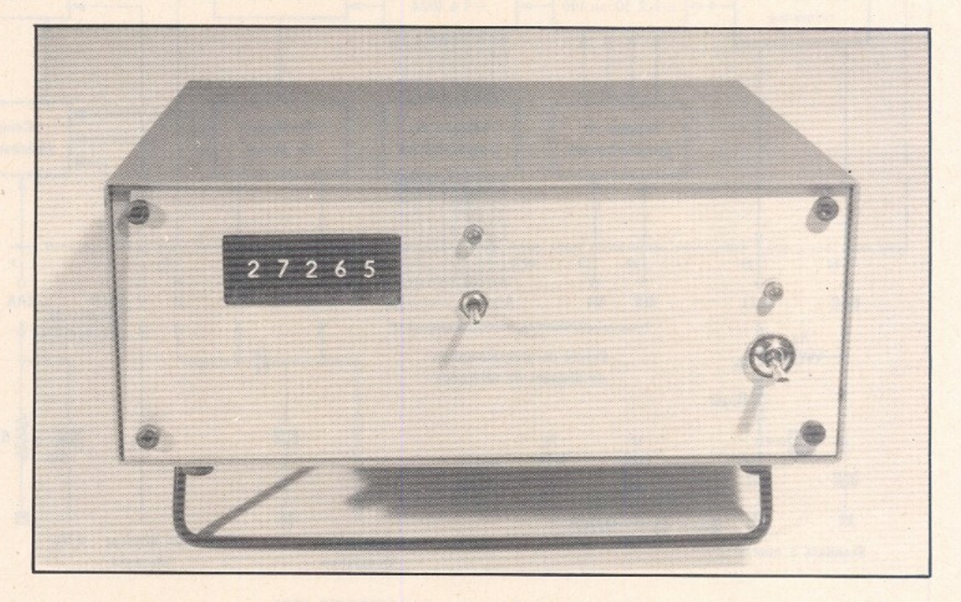
Ces circuits, tout en restant d'un emploi simple, donnent des résultats dépassant la qualité « professionnelle ». Le faible encombrement et la faible consommation du système autorise une intégration dans un équipement mobile à embarquer.

Les synthétiseurs de fréquence sont utilisés depuis plusieurs années dans les équipements radio militaires. Construits sur la technique des mélangeurs et des filtres, ils nécessitaient l'emploi de nombreux circuits intégrés logiques. Ce genre d'appareil était en général très cher. Les émetteurs/récepteurs VHF mobiles utilisent généralement des quartz stabilisant les oscillateurs. Les avantages du quartz sont nombreux : simplicité, sureté de fonctionnement, très bonne stabilité et pureté du signal de sortie.

Hélas, dans un récepteur-émetteur a quartz il faut deux cristaux par canal ce qui entraîne un grand nombre de quartz dans un poste multicanaux, on immagine facilement les problèmes d'approvisionnement lors de l'installation de nouveaux canaux dans un E/R. D'autre part le coût des quartz tend à augmenter.

Les synthétiseurs de fréquence ont permis aux constructeurs d'E/R mobiles de concevoir des appareils fonctionnant sur un grand nombre de canaux dans une bande de fréquence donnée en utilisant une seule fréquence de référence obtenue par un quartz. On profite ainsi de tous les avantages du quartz sans en avoir les inconvénients : on utilisera en général un quartz de valeur courante en éliminant ainsi le problème des tailles spéciales.

Il était difficile dans le passé de réaliser un bon synthétiseur. Sa construction mettait en jeu des matériaux coûteux, ne serait-ce que le blindage. De nombreux découplages des lignes d'alimentation conditionnaient la pureté du signal de sortie. Les nouveaux circuits LOC MOS RTC rendent l'étude des synthétiseurs à hautes performances facile. La souplesse de ces circuits est si grande qu'un synthétiseur étudié pour une bande de fréquence donnée n'est pas un produit spécifique ; la même étude pouvant être employée dans presque toutes les applications.



Choix du système

Dans un poste radio mobile l'implantation d'un synthétiseur à simple boucle est la solution la plus intéressante, la **figure 1** représente le synoptique d'un tel synthétiseur. Dans ce circuit la fréquence de sortie est fournie par un VCO verouillé sur un multiple d'une fréquence de référence obtenue par un quartz. La fréquence de sortie en fonction de la fréquence de référence s'exprime par la relation : $F_{OUT} = N \cdot F_{REF}$ où F_{REF} vaut F_{XTAL}/M. Le pas, espace entre deux canaux, est sélectionné par M et chaque fréquence de sortie obtenue par le choix adéquat de N. En règle générale N est un entier mais il est quelquefois intéressant que N puisse être un nombre fractionnaire — cas d'espacement des canaux de 12,5 kHz — nous verrons par la suite que le système décimal fera place avantageusement au système octal.

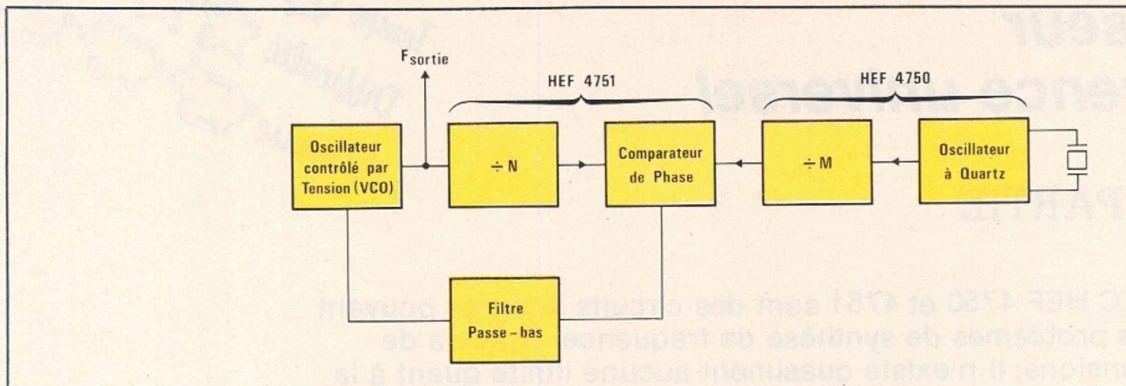


Figure 1 : Synthétiseur à PLL à boucle unique de rétroaction.

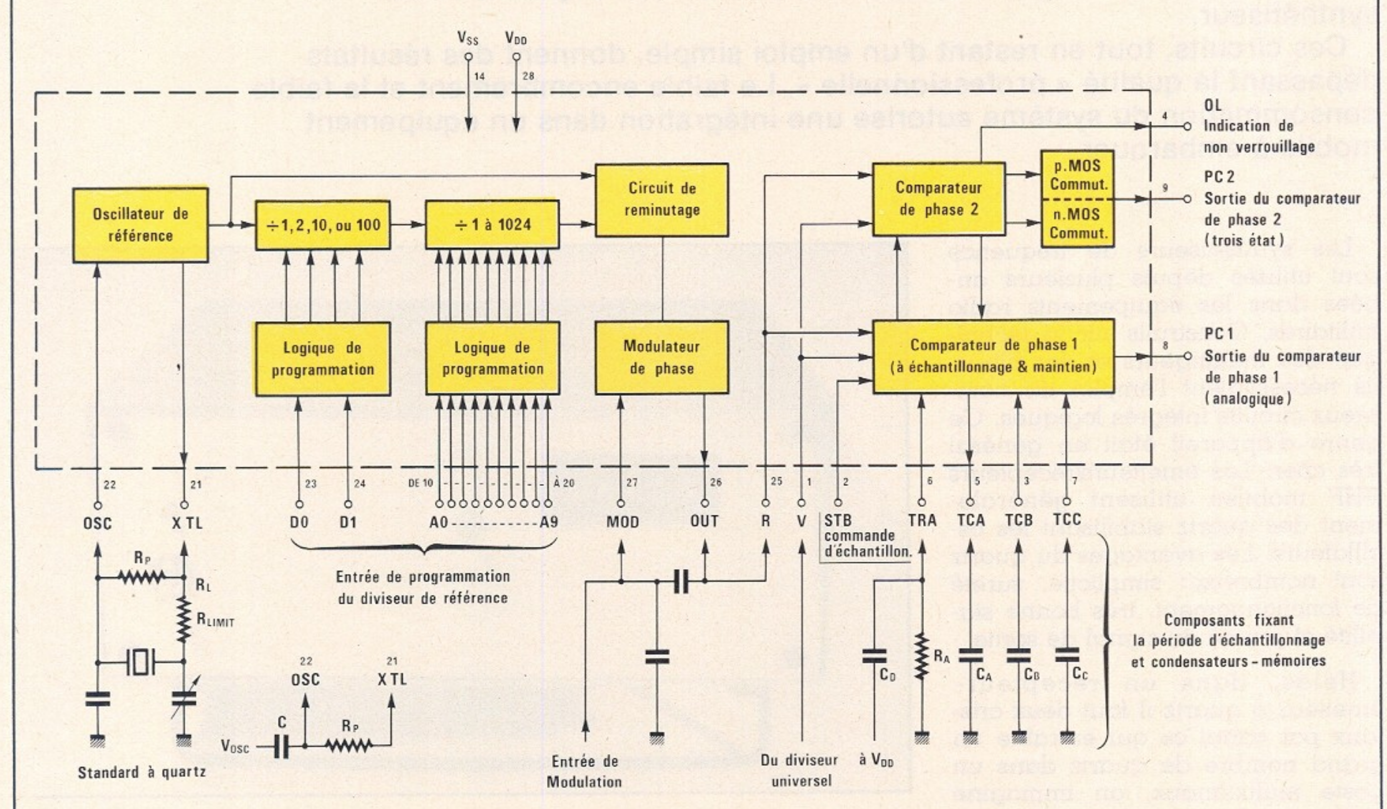


Figure 2 : Synoptique du synthétiseur de fréquence LN 1232/HEF 4750.

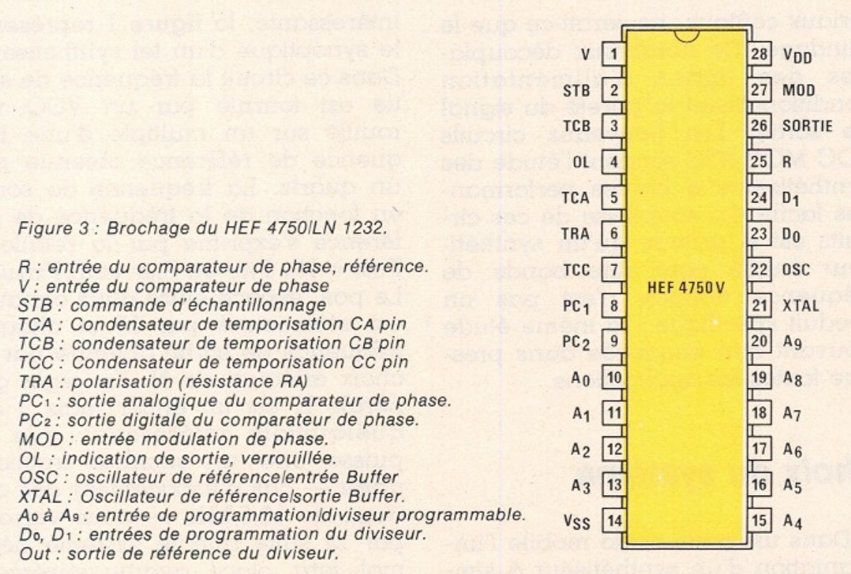


Figure 3 : Brochage du HEF 4750/LN 1232.

R : entrée du comparateur de phase, référence.
V : entrée du comparateur de phase
STB : commande d'échantillonnage
TCA : Condensateur de temporisation CA pin
TCB : condensateur de temporisation CB pin
TCC : Condensateur de temporisation CC pin
TRA : polarisation (résistance RA)
PC₁ : sortie analogique du comparateur de phase.
PC₂ : sortie digitale du comparateur de phase.
MOD : entrée modulation de phase.
OL : indication de sortie, verrouillée.
OSC : oscillateur de référence/entrée Buffer
XTAL : Oscillateur de référence/sortie Buffer.
A₀ à A₉ : entrée de programmation/diviseur programmable.
D₀, D₁ : entrées de programmation du diviseur.
Out : sortie de référence du diviseur.

Figure 4 : Table de vérité de programmation du prédiviseur de référence.

D1	D0	Rapport de div. du prédiviseur
0	0	1
0	1	2
1	0	10
1	1	100

1 = + 10 V
0 = 0 V.

Les avantages de la boucle unique sont nombreux : simplicité, utilisation d'un seul quartz dont la fréquence est indépendante de la fréquence de sortie, génération d'un grand nombre de fréquences sans modification du circuit, nombre minimum de fréquences présentes dans le système réduisant ainsi le risque d'une sortie parasitée. Aujourd'hui le coût des circuits intégré tend à diminuer mais les éléments mécaniques : boîtes et écrans restent chers et généralement difficiles à implanter car les appareils se miniaturisent.

Le choix des composants constituant le synthétiseur de fréquence doit être fait très soigneusement en regard de leur compatibilité électromagnétique vis à vis de la boucle et des autres composants du circuit. Les circuits intégrés logiques en technologies ECL ou LOC MOS donnent les meilleurs résultats et la meilleure compatibilité électromagnétique. Toutes deux sont des logiques symétriques, quand un transistor devient conducteur l'autre est bloqué et il n'y a pas d'appel de courant important sur les lignes d'alimentation. Pour la série LOC MOS la consommation est si faible que les radiations sont quasiment inexistantes, ce qui facilite le découplage des lignes d'alimentation. Pour ces raisons le synthétiseur RTC est basé sur la technologie LOC MOS LSI à laquelle on ajoute des prédiviseurs ECL si cela est nécessaire. En outre grâce à la technologie LOC MOS, il est possible d'intégrer dans un même boîtier des circuits logiques et des circuits linéaires de haute qualité.

Le synthétiseur RTC utilise deux circuits intégrés en technologie LOC-MOS HEF 4750 ou LN 1232 et HEF 4751 ou LN 1242 qui seront associés à un ou plusieurs diviseurs par 10/11 courants tels le 95 H 90 ou 11 C 90 en technologie ECL bien sûr.

Un synthétiseur aux performances professionnelles peut ainsi être obtenu, le système restant simple puisqu'il n'est basé que sur le principe de la boucle unique. Les principales caractéristiques du système sont les suivantes :

— grand choix de fréquences de référence à partir d'un seul quartz,
— comparateur de phase à hautes performances, faible bruit et peu sensible aux parasites.
— fonctionnement du synthétiseur assuré jusqu'à des fréquences supérieures à 1 GHz,
— fréquence du signal d'entrée des circuits LOC-MOS garantie à 15 MHz,
— programmation facile, compatibilité des entrées avec des mémoires mortes, possibilité de programmation des décalages de fréquence et synthèse des fréquences intermédiaires entre deux canaux adjacents,
— capacité de 6 décades et demies grâce a trois prédiviseurs ECL,
— extension de la capacité de division en ajoutant une unité de contrôle supplémentaire.
— modulateur de phase intégré dans un des deux circuits LOC-MOS HEF 4750,
— verrouillage rapide du circuit,
— indicateur de défaut de verrouillage,
— faible consommation et grande immunité au bruit.

Ce système pourra prendre place dans un grand nombre d'appareils tels que : les ensembles VHF/UHF mobiles, les émetteurs récepteurs HF fonctionnant en BLU, les émetteurs de radiocommunication, les récepteurs radio et télévision de haute qualité, les émetteurs/récepteurs C.B. à hautes performances, et les générateurs de signaux.

Le circuit HEF 4750 (LN 1232)

La **figure 2** représente la synoptique du circuit intégré HEF 4750 et la **figure 3** le brochage de ce circuit.

Le circuit oscillateur

Il consiste simplement en une porte inverseuse à laquelle on ajoute une résistance de polarisation externe Rp de manière à faire fonctionner la porte en amplificateur. La valeur de cette résistance doit être supérieure à 10 kΩ ; et in-

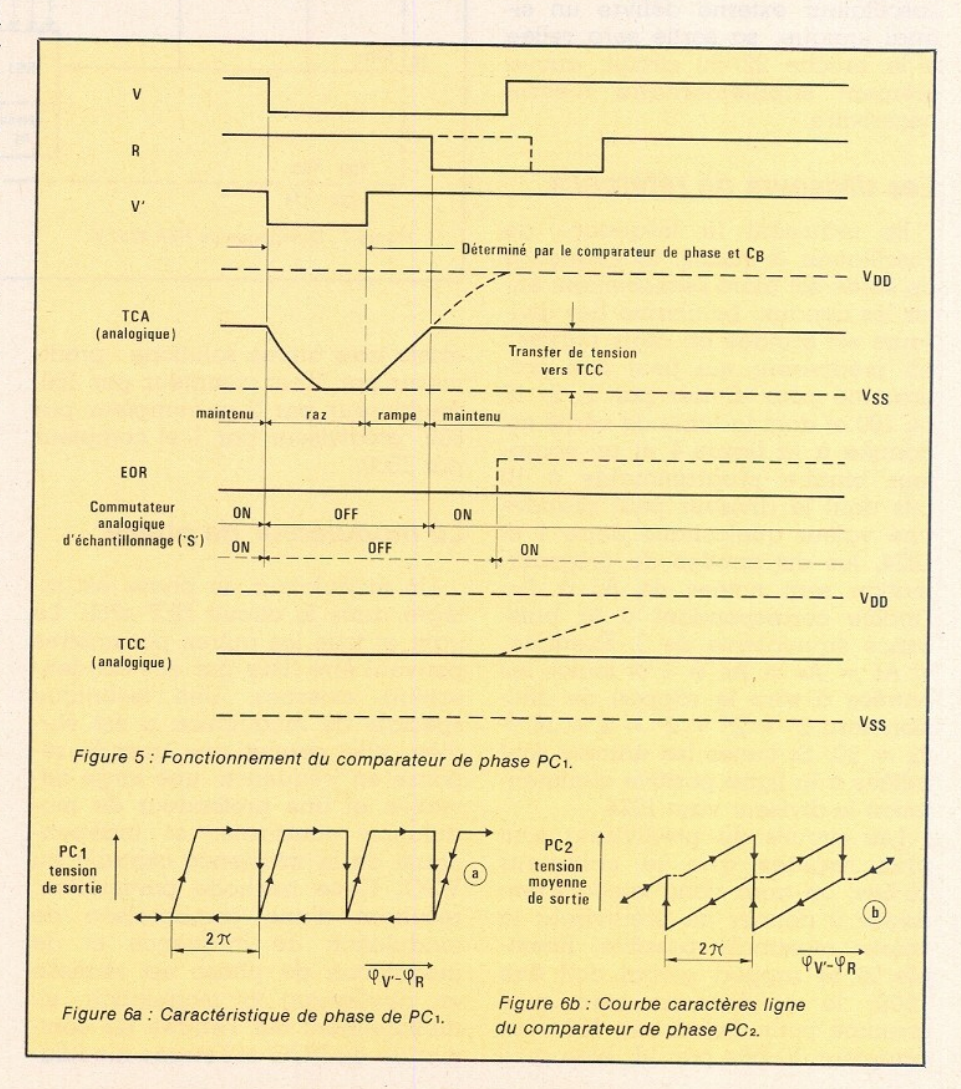


Figure 5 : Fonctionnement du comparateur de phase PC1.

Figure 6a : Caractéristique de phase de PC1.

Figure 6b : Courbe caractères ligne du comparateur de phase PC2.

férieure à 10 MΩ, elle est connectée entre les broches 21 et 22 du circuit. Cette porte est destinée à recevoir un quartz entre 100 kHz et 10 MHz, les deux condensateurs doivent être choisis pour assurer une charge capacitive correcte au quartz. Il est possible que le fonctionnement de l'oscillateur entraîne un échauffement du quartz et augmente les derives et le rayonnement de l'oscillateur vers le reste du système. On placera alors une résistance de limitation RL conformément au schéma de la **figure 2**. La valeur maximale de cette résistance est 2,7 kΩ. Dans le cas où l'oscillateur interne n'est pas employé, cet étage peut être employé comme simple buffer, et, seule la résistance Rp est connectée entre les broches 22 et 21 du circuit. La sortie d'un oscillateur externe et de l'entrée 22 du circuit sont couplées capacitivement. Le signal de sortie de l'oscillateur externe doit alors avoir une amplitude supérieure à 500 mVeff pour assurer un fonctionnement correct du circuit. Si l'oscillateur externe délivre un signal logique, sa sortie sera reliée à la broche 22 du circuit, aucun élément supplémentaire n'étant nécessaire.

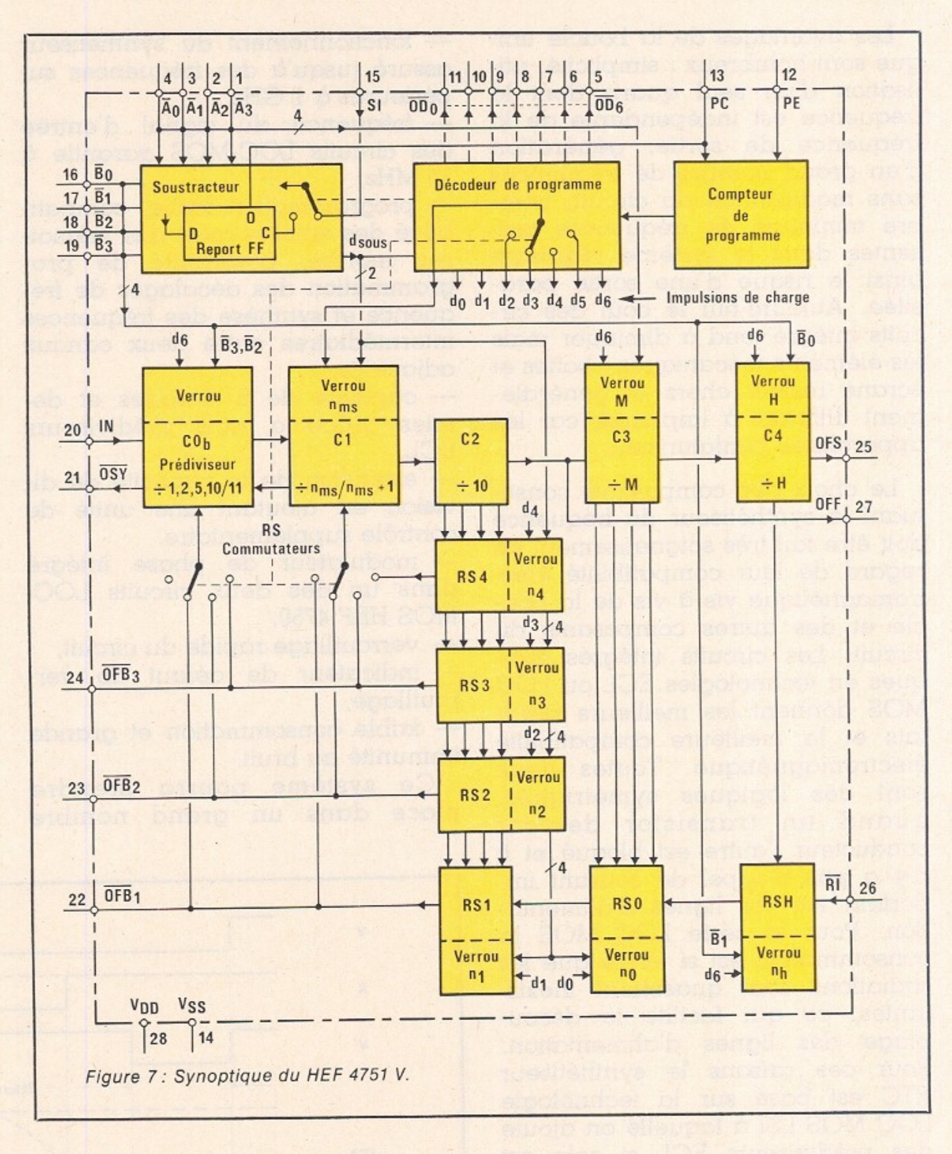


Figure 7 : Synoptique du HEF 4751 V.

Les diviseurs de référence

Ils réduisent la fréquence de l'oscillateur à quartz, la fréquence de sortie est alors l'espacement entre les canaux. La chaîne des diviseurs est scindée en deux parties : un prédiviseur qui peut être programmé pour diviser par 1, 2, 10 ou 100 et dont la table de vérité est donnée à la **figure 4** et un compteur binaire programmable à 10 bits dont le diviseur peut prendre une valeur quelconque entre 1 et 1024, les dix entrées de programmation sont notées de A_0 à A_9, l'indice correspondant à la puissance équivalente de 2. **Exemple**, si $A_1 = A_4 = A_5 = 1$ et toutes les entrées à zéro le rapport de division sera $2^1 + 2^4 + 2^5 = 2 + 16 + 32 = 50$. Si toutes les entrées sont reliées à la ligne positive d'alimentation le diviseur vaut 1024.

Les circuits du prédiviseur sont plus rapides que le compteur 10 bits, on aura donc toujours tendance à donner au prédiviseur la valeur maximale possible. **Exemple** si le rapport global doit être 1000, le prédiviseur sera programmé pour diviser par 100 et le compteur 10 bits par 10, bien qu'il existe trois autres solutions : prédiviseur par 10 et compteur par 100, prédiviseur par 2 et compteur par 500, prédiviseur par 1 et compteur par 1000.

Le modulateur de phase

Un modulateur de phase est intégré dans le circuit HEF 4750. Le gain et tous les autres paramètres peuvent être fixés par des condensateurs externes. Une technique spéciale de modulation a été étudiée, elle permet une grande réponse en fréquence, une large déviation et une profondeur de modulation constante, et indépendante de la fréquence centrale du VCO. Cette méthode particulière, résultant d'une combinaison de modulation de fréquence et de modulation de phase est réalisée en appliquant la modulation, simultanément sur l'entrée de commande du VCO et l'entrée modulation notée MOD, du comparateur de phase inclus dans le HEF 4750.

Si le système doit être utilisé sans modulation, la borne MOD est reliée à la ligne positive d'alimentation, au lieu d'être polarisée grâce à une tension continue externe valant + 8 V.

Un schéma général permettant la modulation sera donné à la fin de cet article.

Les comparateurs de phase

Dans la plupart des systèmes à synthétiseurs, la fréquence du VCO est beaucoup plus importante que la fréquence du signal présent à l'entrée du comparateur de phase, le rapport étant de l'ordre de 10 000 pour un émetteur-récepteur VHF. L'erreur de phase présente au VCO est diminuée dans les mêmes proportions à l'entrée du comparateur de phase ; en outre le bruit en sortie est propor-

tionnel à N/KpF(p) où N est le rapport de division estimé à 10 000, Kp est le gain du comparateur de phase et F(p) la fonction de transfert du filtre de boucle. Ce qui signifie que le bruit sera d'autant plus important que le rapport de division sera élevé. Dans ce cas le concepteur doit choisir entre deux solutions : réduire le rapport de division N en utilisant des mélangeurs ou un système à boucles multiples, ou, réduire la bande passante de la boucle en augmentant F(p). La première solution est assez coûteuse parce qu'elle implique un système plus complexe et probablement beaucoup plus de composants mécaniques, le système est moins souple, les configurations changeant suivant les gammes de fréquences considérées. La deuxième solution n'est pas fameuse non plus puisqu'en réduisant la bande passante du filtre de boucle on diminue les performances en augmentant considérablement le temps d'établissement. La troisième solution à ce problème est offerte par le Docteur M.J. Underhill et son équipe, au Laboratoire de recherche de Philips qui ont développé un comparateur de phase à grand gain Kp qui permet de diminuer le bruit dans la bande passante de la boucle d'une manière importante. Ce comparateur de phase breveté est incorporé dans le HEF 4750, son gain typique est de 3 000 V/cycle ou encore 477 V/radian et peut-être ajusté par le truchement d'une résistance externe et prendre ainsi un grand nombre de valeurs. Cette valeur importante du gain du comparateur de phase donne une supériorité supplémentaire à de nombreux circuits intégrés réalisant la fonction synthétiseur dont le comparateur de phase n'a qu'un gain de 10 V/cycle. Le gain important du comparateur PC_1 autorise alors l'emploi d'un filtre de boucle ayant une bande passante aussi étendue que possible, réduisant alors le temps de commutation.

On se reportera à la **figure 5** pour les explications suivantes. Le comparateur de phase PC_1 fonctionne sur le principe d'un échantillonneur-bloqueur à double échantilonnage, il a ainsi non seulement un faible bruit mais un très faible niveau d'interférence. Le front descendant à l'entrée V commande la décharge de la capacité de mémorisation C_A puis, après un retard fixe engendré par le modulateur de phase grâce à une impulsion V' le condensateur C_A se charge jusqu'au moment où apparait le premier front descendant à l'entrée R. Le condensateur C_A maintient la tension que la rampe à atteint, un échantillonneur intégré dans le circuit transfert la charge au condensateur C_C. La tension est ensuite disponible à la sortie PC_1. Si la rampe se termine en atteignant V_{DD} avant qu'une impulsion R arrive, un signal interne de fin de rampe est généré — EOR —.

La courbe caractéristique du comparateur PC_1 est donnée à la **figure 6**.a. Le gain du comparateur PC_1 peut-être calculé en utilisant la formule approchée :

$$G = 20 \frac{V_{DD} - 2,4}{FS \cdot R_A \cdot C_A}$$

V_{DD} vaut généralement 10 V, R_A est exprimée en ohms, C_A en Farads et FS la fréquence de référence lente exprimée en Hz (voir chapitre traitant du HEF 4751).

Le deuxième comparateur de phase PC_2 est du type digital et donc conventionnel, sa sortie envoie des impulsions positives ou négatives de largeur variable dépendant de la relation de phase entre les deux entrées. Ces impulsions sont intégrées dans le filtre de boucle et produisent une rampe comprise en 0 et 10 V pour une différence de phase de ± 360° ce qui correspond à un gain de 5 V/cycle pour PC_2. Voir **figure 6**.

Bien que PC_2 ait une caractéristique linéaire, il existe une zone morte au milieu de cette caractéristique, zone dans laquelle PC_1 opère. On voit donc que les deux comparateurs de phase PC_1 et PC_2 ne fonctionnent pas en même temps mais tour à tour. Quand le système n'est pas verrouillé PC_2 ramène rapidement le système dans la zone à quelques degrés d'erreur près puis est mis hors service en même temps que l'action de PC_1 débute. Le bruit et les parasites présents à la sortie de PC_2 n'ont alors aucune influence puisque la sortie de PC_2 passe au troisième état : état haute impédance.

Les signaux en provenance de PC_1 et PC_2 sont additionnés dans l'intégrateur du filtre.

A la broche 4 notée OL on dispose d'une information verrouillage bon ou verrouillage mauvais que l'on peut transmettre à un indicateur quelconque, lumineux ou sonore mais aussi à un dispositif

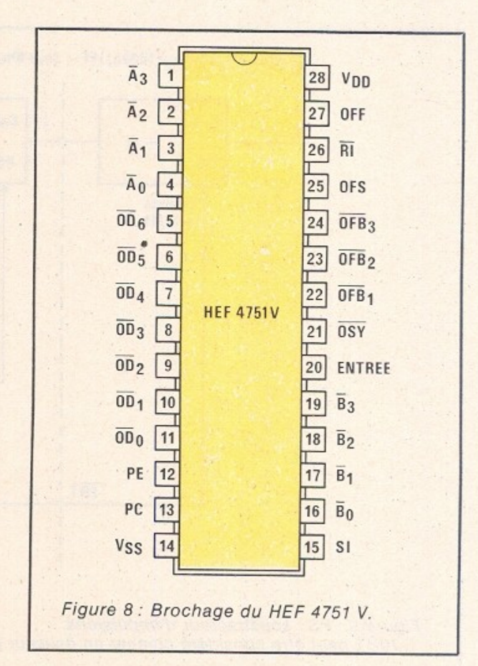


Figure 8 : Brochage du HEF 4751 V.

de silencieux sur un récepteur ou à un coupe-circuit sur un émetteur. Le circuit HEF 4750 est plus complet, le défaut est indiqué si le circuit ne se positionne pas sur PC_1 ou quand une des impulsions à l'entrée R ou E l'entrée V est manquante.

C_B est le condensateur qui détermine le retard interne de la **figure 5** sur le signal V', sa valeur n'est pas critique et est fixée arbitrairement à la moitié de la valeur de TCA. C_C est le condensateur de mémorisation de l'échantillonneur bloqueur, sa valeur n'est pas critique **mais il importe que la capacité ait de faibles fuites**, dans la plupart des cas sa valeur sera comprise entre 1 nF et 100 nF. A la sortie 7, broche notée TCC l'impédance de source vaut environ 400 Ω et constitue donc avec le condensateur C_C un filtre, le déphasage engendré peut entraîner une instabilité de la boucle. L'expérience au dixième de la période de FS il n'y avait aucun problème majeur.

Le diviseur universel HEF 4751 (LN 1242)

Ce circuit intégré est un diviseur universel destiné plus particulièrement aux synthétiseurs à hautes performances. En fait il consiste en une chaîne de compteurs programmables qui, en sortie, génèrent des signaux de commande par un maximum de trois prédiviseurs rapide par 10 ou 11. La fréquence maximale d'entrée garantie est de 9 MHz, 18 MHz pour le

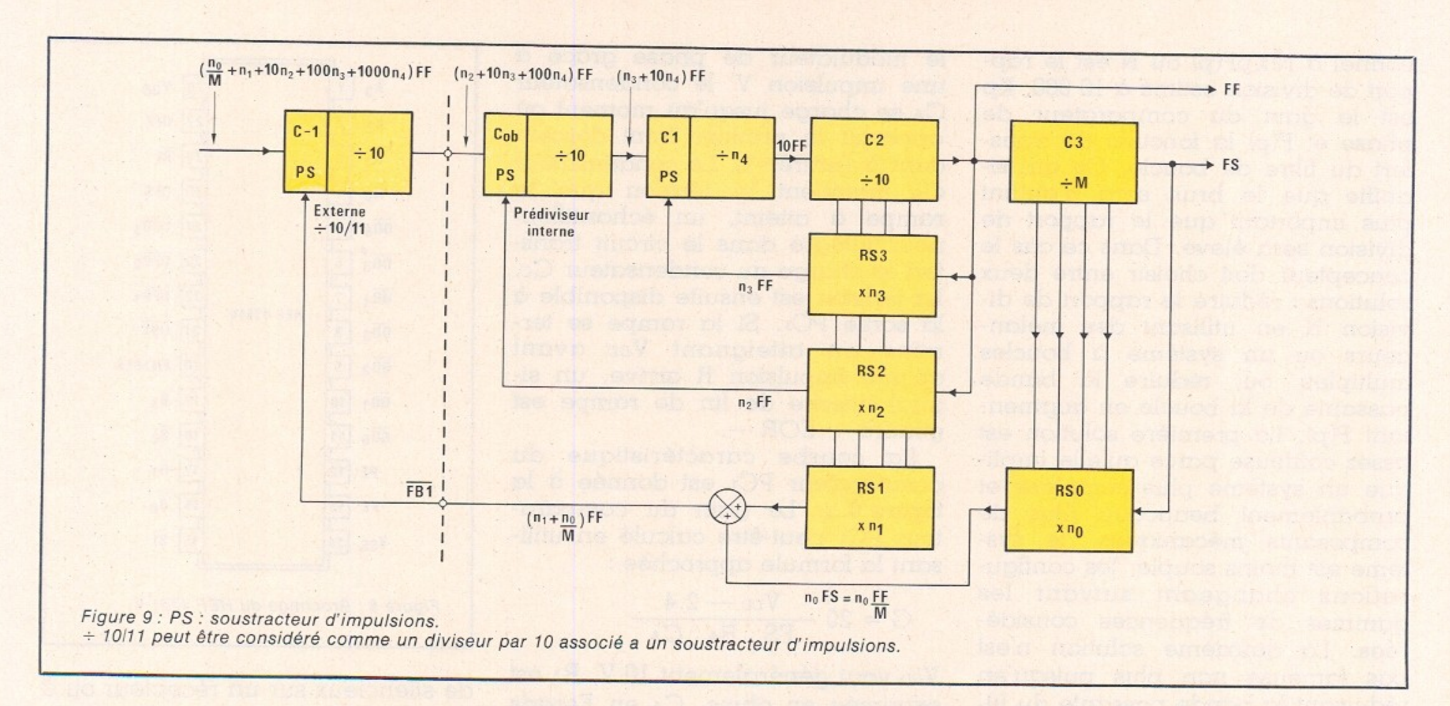


Figure 9 : PS : soustracteur d'impulsions.
÷ 10/11 peut être considéré comme un diviseur par 10 associé a un soustracteur d'impulsions.

type HEF 4751 VD-1, le système pourrait donner une précision de 6 décades et demies pour une fréquence d'entrée de 4,5 GHz, 9 GHz pour le VD-1 en supposant qu'il existe des prédiviseurs par 10/11 capables de fonctionner à cette fréquence. La **figure 7** représente le synoptique du compteur et la **figure 8** le brochage du circuit intégré correspondant. Le compteur, associé aux prédiviseurs forme un système entièrement programmable avec une configuration maximale de 5 décades, un étage programmable M, M étant compris entre 1 et 16. Si l'on prend M = 10 cet étage constitue la sixième décade. On trouve finalement un étage H permettant le décalage d'un demi canal.

La programmation est faite en BCD, bits en parallèle et digits en série. Les décalages variables ou fixes sont facilement réalisés grâce aux deux nombres programmés en parallèle, l'un étant soustrait à l'autre pour obtenir le programme interne.

Les diviseurs universels peuvent être mis en série, chaque diviseur supplémentaire fonctionnant en mode esclave et permettant d'augmenter la précision du système de deux décades par diviseur supplémentaire.

Le diviseur délivre un signal à la fréquence FF, signal permettant le verrouillage rapide du système et un signal lent FS qui est utilisé pour le positionnement fin du synthétiseur qui s'opère de manière plus lente.

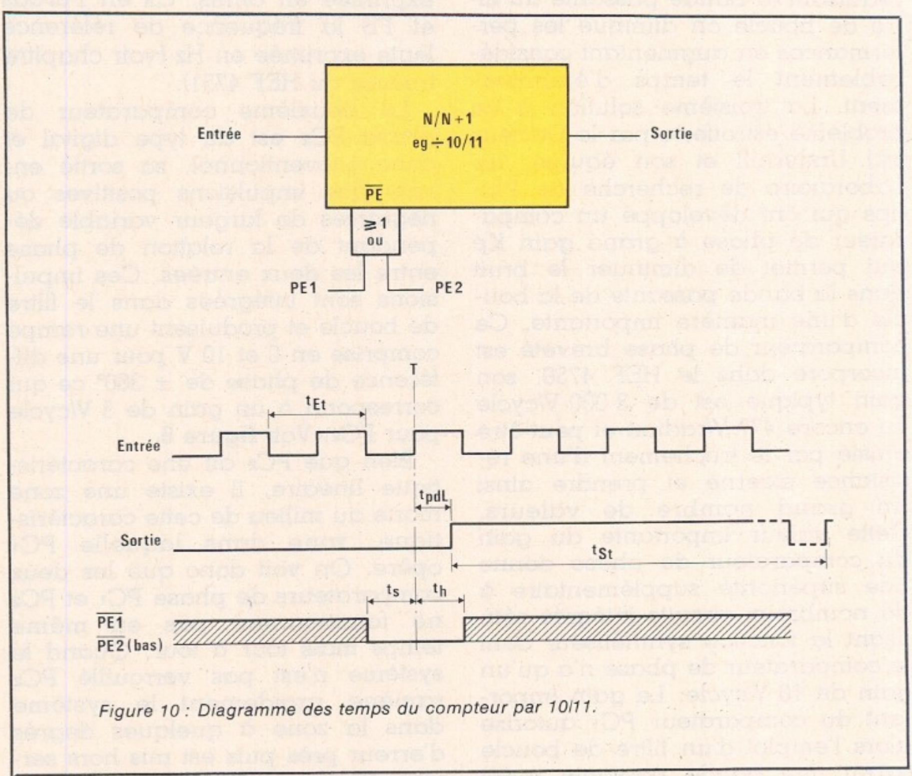
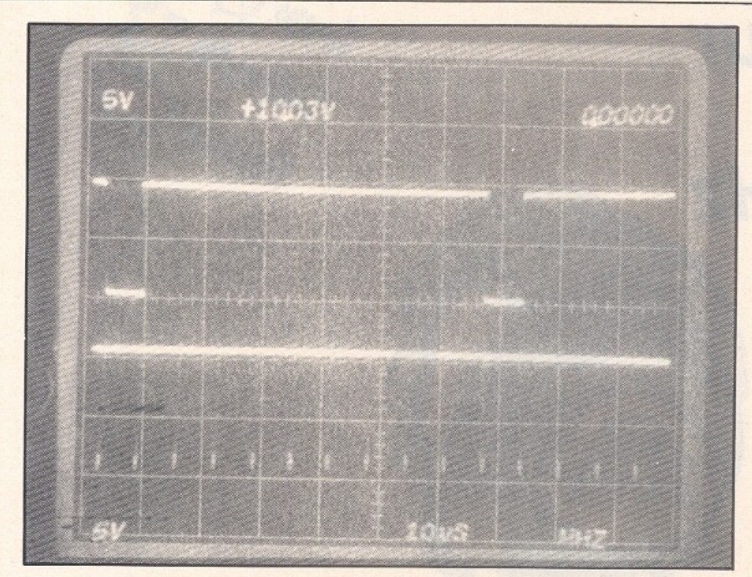


Figure 10 : Diagramme des temps du compteur par 10/11.

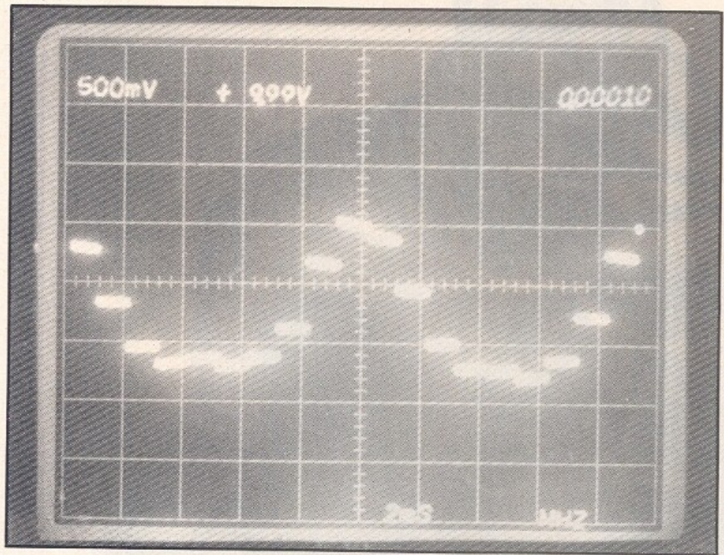
Fonctionnement du diviseur

On s'appuie sur le schéma synoptique de la **figure 9** pour expliquer le fonctionnement du diviseur universel. Le diviseur universel fonctionne grâce a un comptage particulier engendré par de multiples rétroactions. Les compteurs C_1 et C_2 et les sélecteurs constituent le cœur du système. C_1 est un diviseur programmable à une décade dont le diviseur peut prendre une valeur N quelconque comprise entre 1 et 9. Une entrée de contrôle permet d'augmenter ce nombre N d'une unité.

Exemple : si C_1 est programmé pour diviser par 4 quand il reçoit une impulsion de contrôle il divise par 5. Une autre manière de considérer ce compteur C_1 est d'y voir un compteur par N précédé par un soustracteur d'impulsion, ainsi chaque fois qu'une impulsion de contrôle est appliquée, une al-



Signaux de sortie du HEF 4751 SY et FB_1.



Sortie du comparateur de phase PC_1 (sortie échantillonneur bloqueur).

ternance d'entrée est soustraite. La fréquence d'entrée de C_1 est alors N fois sa fréquence de sortie plus la fréquence du signal de contrôle. C_2 est un diviseur fixe par 10 qui comporte quatre sorties codées binaire. Ces sorties donnent 1, 2, 4 ou 8 impulsions de sortie pour chaque cycle de sortie de C_2. Les sélecteurs de rapport RS_1 à RS_4 mettent en jeu la logique combinatoire, leur fonction est simple : assembler les trains d'impulsions dépendant des nombres n_1 à n_4 qui sont programmés. En prenant RS_3 en **exemple** : la sortie est constituée de n_3 impulsions des dix état de C_2. La fréquence du signal de sortie est alors n_3FF comme il est indiqué à la **figure 9.** Si le signal de sortie de RS_3 est appliqué à l'entrée de contrôle de C_1 les trois blocs C_1 C_2 et RS_3 constituent un diviseur programmable à deux décades. La fréquence de sortie de C_2 vaut FF et sa fréquence du signal venant de RS_3 est n_3FF, la fréquence d'entrée de C_1 qui en résulte vaut 10 FF n_4 + n_3FF, donnant un rapport de division global de l'entrée de C_1 à la sortie de C_2 de (n_3 + 10 n_4). C'est donc un diviseur dont le rapport est compris entre 10 et 99. Cette configuration de base peut être étandue en cascadant les étages. Les **figures 9 et 10** rendent comptent de la configuration obtenue lorsque ces étages sont cascadés. Le prédiviseur Cob peut être programmé d'une manière externe, les quatre rapport de division étant : 1, 2, 5, 10/11. Le rapport choisi étant fonction de la fréquence d'entrée devant rester inférieure à 18 MHz. Quel que soit le rapport de division choisi. le prédiviseur Cob associé au premier diviseur Coa (voir **figure 10**) aura un rapport de division de 10 ou 11.

La fréquence d'entrée de Cob sera dix fois la fréquence d'entrée de C_1 plus la fréquence de sortie de RS_2 : n_2 FF, ce qui donne un rapport de division total de (n_2 + 10 n_3 + 100 n_4).

Le diviseur peut être amélioré en ajoutant des étages après C_2 comme le montre les **figures 9 et 10.** C_3 peut être programmé entre 1 et 16, la sortie du sélecteur RSO est additionnée à la sortie du sélecteur RS_1 pour donner un signal de commande contenant un terme fractionnaire n_0/M. Le diviseur, de l'entrée du prédiviseur externe jusqu'à la sortie de C_2 dans le cas de la **figure 9**, vaut alors : n_0/M + N6Q E 10 n_2 + 100 n_3 + 1000 n_4. Le terme fractionnaire simplifie bien souvent la programmation du synthétiseur, **exemple,** dans le cas des appareils de radiocommunication ayant des canaux espacés de 12,5 kHz, FF est fixé à 100 kHz et M à 8, n_1 représente alors les centaines de kHz, n_2 les MHz, n_3 les dizaines de MHz, n_4 les centaines de MHz n_0 le nombre de fois 12,5 kHz qui sera compris entre 0 et 7. La résolution du système sera donc : 0, 12,5 kHz, 25 kHz, 37,5 kHz, 50 kHz, 62,5 kHz, 75 kHz, 87,5 kHz. M peut-être programmé à 5, n_0 donnera alors des pas de 20 kHz. Le signal FF peut être utilisé pour faire fonctionner le comparateur de phase mais la stabilité des fronts n'est pas excellente et est due à la rétroaction de R80. La stabilité peut être améliorée grâce à l'intégrateur du filtre de boucle ou en connectant la sortie FS à l'entrée STROBE du HEF 4750.

La programmation en code BCD, bits parallèle et digits série est assurée grâce a un compteur interne qui fonctionne soit de manière continue soit sur une période courte juste nécessaire à un cycle de programme utilisé pour faire rentrer les digits.

Mémoires mortes, matrices a diodes, interrupteurs DIL ou roues codeuses peuvent facilement être connectées et utilisées comme source de programme avec très peu de composants externes supplémentaires.

(à suivre)

Préamplificateur d'antenne pour CB 27 MHz

Temps
Difficulté
Dépense

La réception CB sur 27 MHz est difficile lorsque la station émettrice est très éloignée ou lorsque des obstacles naturels ou artificiels s'opposent à une bonne propagation des ondes radio.
Dans de tels cas, il est possible de gagner quelques points sur le S-mètre en introduisant un préamplificateur de gain convenable.
Cependant, si l'adjonction d'un tel circuit s'avère bénéfique sur signaux faibles, elle risque de devenir nuisible sur les signaux forts provenant de stations locales. Il est donc souhaitable que le gain du préampli diminue lorsque le niveau de réception augmente, autrement dit, que ce préampli travaille en limiteur.

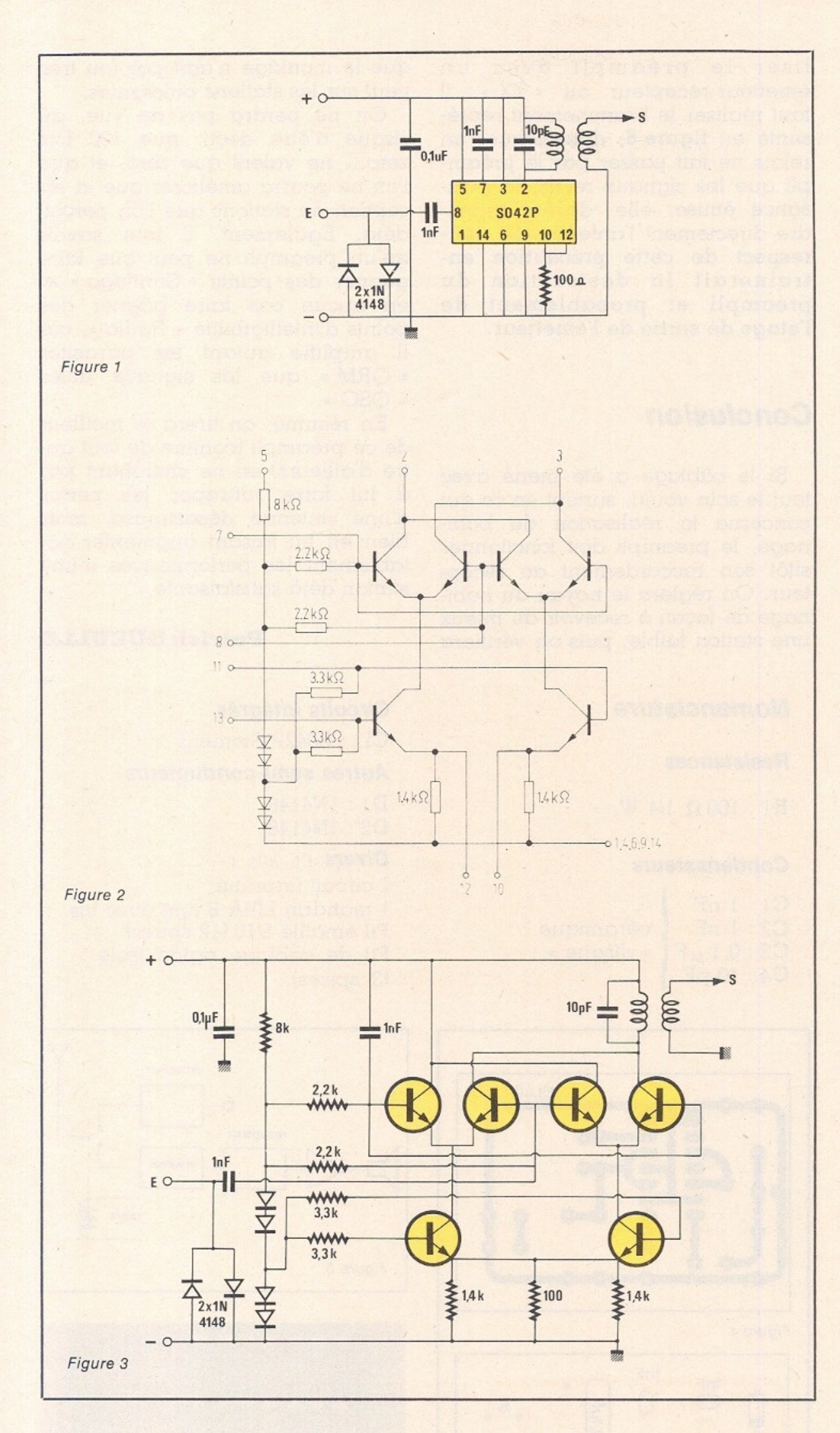


Figure 1

Figure 2

Figure 3

Schéma de principe

La figure 1 permet de constater la simplificité du schéma auquel nous avons pu aboutir suite à l'utilisation d'un circuit intégré très courant en radio, le S042P. Ce composant peu coûteux, dont la **figure 2** reproduit le schéma interne, contient six transistors capables de fonctionner jusqu'à 200 MHz (ce qui pour nous est plus que suffisant), et des éléments de polarisation (résistances et diodes).

Le S042P est un modulateur en anneau avec oscillateur push-pull incorporé, ce qui le destine normalement à la carrière de changeur de fréquence (récepteur superhétérodyne, convertisseur de bande, BFO pour le décodage de la BLU, etc.).

Cependant, comme plusieurs connexions internes sont disponibles sur certaines des 14 broches du boîtier, il est possible de bouleverser notablement les schémas prévus à l'origine par le fabricant, pour arriver, par exemple, à un schéma tel que représenté en **figure 3**.

Ce schéma n'est autre que celui d'un amplificateur différentiel à deux transistors auquel un troisième transistor fournit un courant d'émetteur constant. C'est la résistance de 100 Ω qui vient en parallèle sur les deux 1,4 kΩ incorporées au S042P qui fixe ce courant au maximum tolérable par le circuit intégré, d'où un gain maximum.

Mais, et c'est là le point important, la théorie de l'amplificateur différentiel indique qu'un tel montage se comporte bien en limiteur, c'est-à-dire amplifie les signaux faibles et laisse passer intacts, ou même un peu atténués, les signaux forts qui viendraient saturer les étages d'entrée très sensibles des récepteurs 27 MHz modernes. Ce comportement est très voisin de celui d'un compresseur sonore, que les CiBistes utilisent fréquemment dans leurs micros à préampli. Ceci leur permet en effet, soit de se déplacer en « modulant » dans leur habitation, sans pour autant « avoir un fil à la patte », soit de parler très près du micro pour couvrir les bruits ambiants sans risque de surmodulation.

Ceci étant dit, revenons à notre schéma de la **figure 1** : l'entrée se fait sur un écrêteur à diodes destiné à protéger le circuit intégré contre les tensions excessives que peut développer l'antenne en cas de proximité immédiate d'une antenne d'émission, ou en cas d'orage. Le signal utile est appliqué par un condensateur d'isolement de 1 nF sur une des entrées du différentiel (broche 8) alors que l'autre entrée (broche 7) est mise à la masse par un condensateur de même valeur.

La sortie se fait sur un circuit accordé chargé de ne laisser passer que les signaux situés dans la bande des 27 MHz. Le couplage avec le récepteur est réalisé au moyen d'un enroulement secon-

daire dont l'impédance de sortie avoisine 50 Ω pour une adaptation sans problème. L'alimentation (6 V à 15 V typiquement 9 V) est découplée par un condensateur de 0,1 µF ; on pourra utiliser l'alimentation du récepteur ou une pile séparée.

Réalisation pratique

Le montage doit être câblé sur un petit circuit imprimé dont le tracé est donné par la **figure 4**. Le câblage se fera après gravure et perçage, en suivant scrupuleusement les indications de la **figure 5**. Tous les composants seront enfoncés dans les trous qui leur sont destinés aussi loin que possible, leur corps devant être plaqué contre le circuit imprimé une fois les soudures achevées. Les condensateurs seront du type « céramique disque » et aussi petits que possible. Seul le 0,1 µF pourra être du type « mylar » ou « polycarbonate ».

On terminera le câblage par la fabrication du bobinage, point absolument essentiel pour la réussite du montage.

On fixera par son écrou le mandrin LIPA de 8 mm (avec vis de ferrite) dans un trou ménagé dans le circuit imprimé, puis on bobinera **dans l'ordre**, et **l'un par dessus l'autre** (à recouvrement) les deux enroulements suivants :

- 12 spires de fil émaillé 5/10 au pied du mandrin,
- 3 spires de fil rigide de câblage (isolé) au milieu de la hauteur des 12 spires.

Il est essentiel que les spires soient **très serrées** et absolument jointives, ceci pour les deux enroulements. Par contre, les sens de bobinage sont sans la moindre importance ici.

Pour la mise en service, on raccordera l'antenne à l'entrée du montage par un coaxial 50 Ω de longueur quelconque, et la sortie à l'entrée du récepteur par un autre coaxial 50 Ω de longueur **n'excédant pas 1 mètre.** On limitera à 10 cm environ la longueur des fils d'alimentation. **Attention,** bien noter que le négatif est relié à la masse.

Il est important de noter que ce branchement ne convient qu'à un **récepteur** 27 MHz et que, pour utiliser le préampli avec un émetteur-récepteur ou « TX », il faut réaliser le branchement représenté en **figure 6**, dans lequel un relais ne fait passer par le préampli que les signaux reçus, la puissance émise, elle, devant rejoindre directement l'antenne. **Le non-respect de cette précaution entraînerait la destruction du préampli et probablement de l'étage de sortie de l'émetteur.**

Conclusion

Si le câblage a été mené avec tout le soin voulu, surtout en ce qui concerne la réalisation du bobinage, le préampli doit fonctionner sitôt son raccordement au récepteur. On règlera le noyau du bobinage de façon à recevoir au mieux une station faible, puis on vérifiera que le montage n'agit pas (ou très peu) sur les stations puissantes.

On ne perdra pas de vue, au risque d'être déçu, que 100 fois zéro... ne valent que zéro, et que l'on ne pourra améliorer que la réception de stations que l'on perçoit déjà. Egalement, il faut savoir qu'un préampli ne peut que faire gagner des points « Santiago » et en aucun cas faire gagner des points d'intelligibilité « Radio », car il amplifie autant les parasites « QRM » que les signaux utiles « QSO ».

En résumé, on tirera le meilleur de ce préampli (comme de tout autre d'ailleurs) en ne cherchant pas à lui faire rattraper les pertes d'une antenne désastreuse, mais bien en lui faisant augmenter notablement les performances d'une station déjà satisfaisante.

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances

R1 : 100 Ω 1/4 W.

Condensateurs

C1 : 1 nF
C2 : 1 nF
C3 : 0,1 µF
C4 : 10 pF
} céramique « disque »

Circuits intégrés

CI1 : S042P Siemens

Autres semi-conducteurs

D1 : 1N4148
D2 : 1N4148

Divers EL 405 C

1 circuit imprimé
1 mandrin LIPA 8 mm avec vis
Fil émaillé 5/10 (12 spires)
Fil de câblage rigide isolé (3 spires).

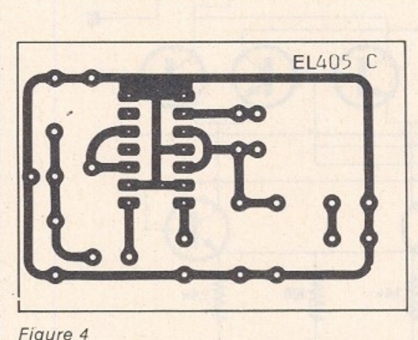


Figure 4

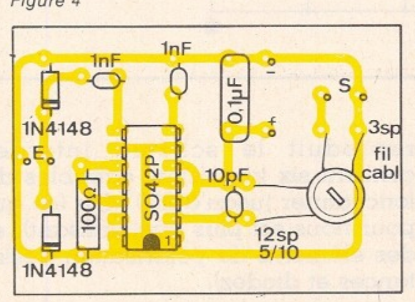


Figure 5

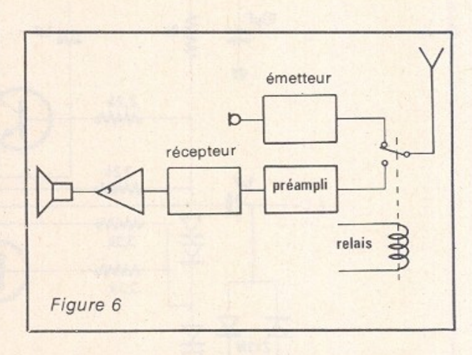
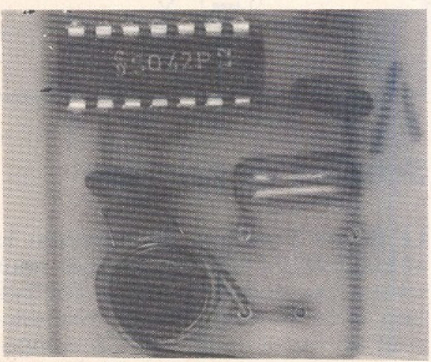


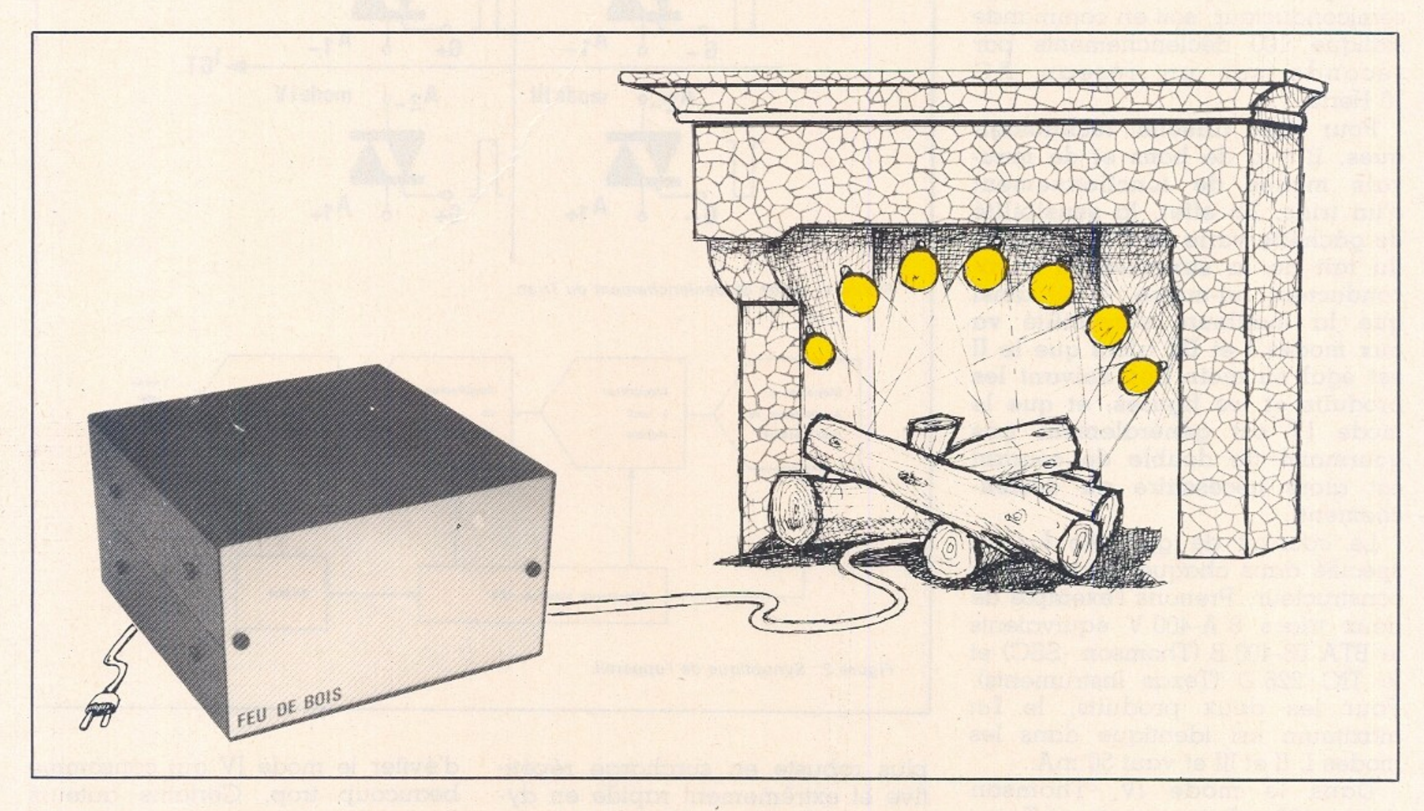
Figure 6



détail du circuit

Pour réchauffer l'atmosphère, réalisez ce feu de bois électronique

Temps Difficulté Dépense



Nous connaissons le goût prononcé de nos lecteurs pour les jeux de lumière qui font l'objet d'une demande permanente au courrier.

Le montage dont la réalisation suit est bien digne d'Electronique Loisirs. Il s'agit de recréer par des spots colorés rouges et jaunes d'illusion des flammes aléatoires d'un feu de bois.

Si, de toute évidence, cet appareil ne permet pas la cuisson des aliments sous la cendre, il présente l'avantage de ne pas polluer la pièce (même électroniquement)... et vous dispensera d'aller couper du bois pour nourrir le feu.

L'exposé présentera en rappel les diverses méthodes d'attaque d'un triac qui ne semblent pas claires pour tous. La réalisation en elle-même fera appel à des composants universels et, en prime, un antiparasitage fort efficace du triac convaincra les plus hésitants...

Rappels utiles sur le triac

De par son intérêt, ce composant semiconducteur a connu un développement mondial et s'applique autant à l'industrie qu'au secteur amateur. Bien des débutants en électronique ont même commencé avec une réalisation de jeu de lumière avant un montage à transistors.

Pour ce qui suit, nous nous sommes appuyés sur l'irremplaçable expérience de nos collègues de Thomson. La filiale SSC est en effet mondialement connue pour ses produits fabriqués en France dont certaines grandes firmes concurrentes sont clientes, y compris aux U.S.A.

Pour notre problème d'aujourd'hui, nous insisterons sur le déclenchement du triac par un courant continu, de polarité invariable, plus que sur les méthodes bidirectionnelles néanmoins représentées.

Voici très schématiquement en **figure 1** les quatre modes possibles de fonctionnement du triac. On les appelle également quadrants, ce qui correspond au repère polarisé de la figure.

Si traditionnellement la charge que nous n'avons pas représentée est en série dans l'Anode 2, les polarités de gâchette sont toujours exprimées par rapport à l'Anode 1. La polarité de l'Anode 2 sur le croquis correspond au potentiel **instantané** avant amorçage, et s'ex-

prime également par rapport à l'Anode 1.

Le tableau associé à la **figure 1** montre les quatre cas possibles d'application du triac. On se souviendra qu'il faut un déclenchement par demi-période pour un tel semiconducteur, soit en commande statique 100 déclenchements par seconde sur un réseau AC 50 Hertz.

Pour des raisons technologiques, il y a de bons et de mauvais modes de fonctionnement d'un triac. En effet, la sensibilité de gâchette varie de l'un à l'autre du fait de la structure du semiconducteur lui-même. C'est ainsi que la meilleure sensibilité va aux modes I et III, alors que le II est égal ou moin bon suivant les produits et les figures, et que le mode IV est généralement très gourmand (le double de courant est alors nécessaire au déclenchement).

Le courant de gâchette I_{GT} est spécifié dans chaque mode par le constructeur. Prenons l'exemple de deux triacs 6 A-400 V équivalents le BTA 06-400 B (Thomson -SSC) et le TIC 226 D (Texas Instruments). Pour les deux produits, le I_{GT} maximum est identique dans les modes I, II et III et vaut 50 mA.

Dans le mode IV, Thomson donne 100 mA maximum, et Texas indique 75 mA typiques, sans indication du maximum garanti, ce qui laisse supposer un chiffre très élevé. Nous avons donc préféré le modèle Thomson dont la spécification claire permet une étude sans surprises. Par ailleurs, il est bien plus robuste en surcharge répétitive et extrêmement rapide en dynamique (dv/dt = 100 v/μs).

Pour revenir au tableau, on voit que le déclenchement en continu (DC) peut être en modes I et IV (positif) ou bien en modes II et III (négatif). Notre préférence marquée pour l'opération en gâchette négative s'exprime par le souci d'éviter le mode IV qui consomme beaucoup trop. Certains auteurs déclenchent systématiquement en mode positif, certainement pour éviter une gymnastique de l'esprit concernant l'alimentation qui est alors sans surprise (positive).

La question des parasites radioélectriques dûs aux pointes de courant de commutation sera résolue

Figure 1 : Mode de déclenchement du Triac.

Figure 2 : Synoptique de l'appareil.

Tableau complémentaire à la figure 1.

Modes I et III	Sens de déclenchement identique à celui du courant principal	Excellent Déclencheurs économiques AC	ⓐ
Modes I et IV	Déclenchement par signal unilatéralement positif par rapport à A1	Peu recommandé en DC Gourmand	ⓑ
Modes II et III	Déclenchement par signal unilatéralement négatif par rapport à A1	Idéal en DC Applications à hautes performances	ⓒ
Modes II et IV	Sens de déclenchement opposé à celui du courant principal	Déconseillé car sans intérêt. (Application en AC)	ⓓ

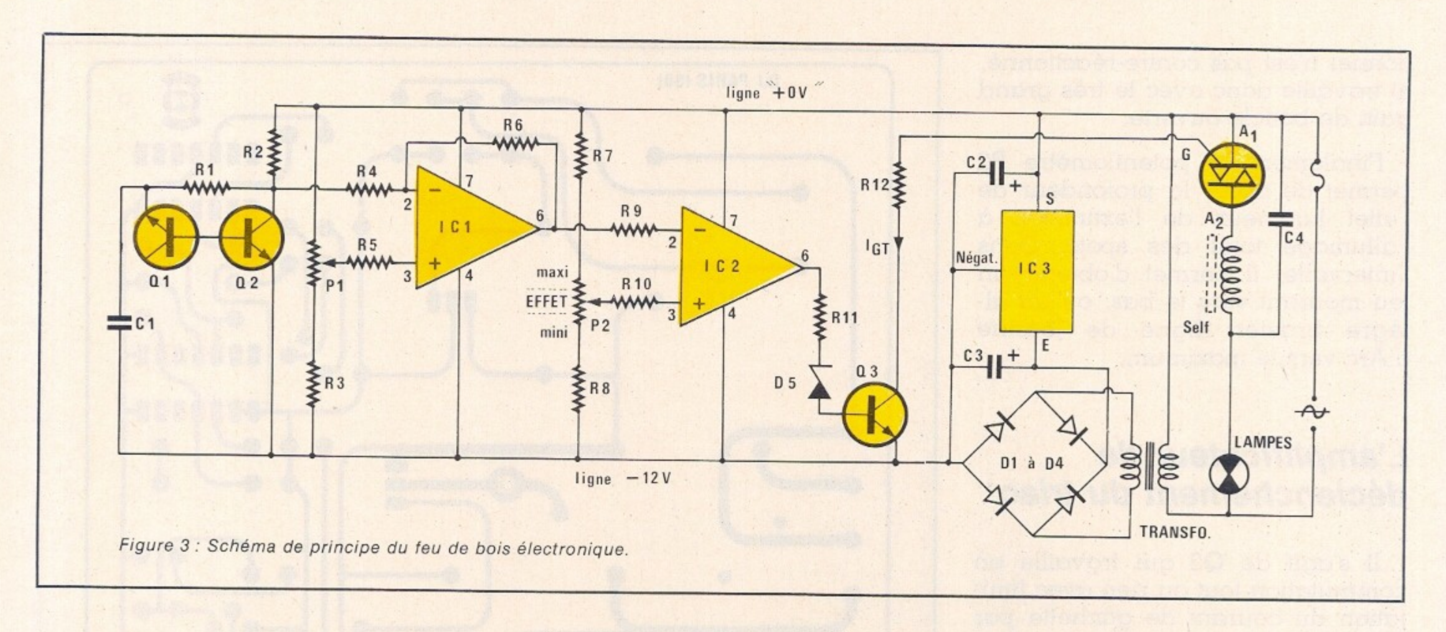


Figure 3 : Schéma de principe du feu de bois électronique.

sur notre maquette par un ensemble LC dont les performances globales sont meilleures que la norme TDF de pollution électromagnétique tolérée. Nous y reviendrons plus loin.

Le schéma synoptique de notre feu de bois

Il est présenté sur la **figure 2** qui montre pour un maximum de clarté les sous-ensembles nécessaires. Pour faire feu de tous bois, il faut une lumière colorée qui scintille de façon aléatoire. Ceci est un peu plus compliqué à réaliser, mais donne l'avantage déterminant d'une non répétitivité du phénomène, ce qui est rare.

Si l'on ne remarque pas de limiteur de parasites du type synchrone 50 Hz, ou déclencheur au passage par zéro de la sinusoïde (zéro - crossing), c'est pour respecter la philosophie de déclenchement aléatoire qui nous guide dans cet appareil. C'est donc par limitation LC du di/dt que nous opérerons.

C'est maintenant avec le schéma de principe complet de la **figure 3** que nous allons pouvoir étudier bloc par bloc la structure électronique de cette lumière d'ambiance.

La section de bruit

Elle est constituée d'un générateur de bruit et d'une chaîne d'amplification à liaisons directes, afin de restituer les plus basses fréquences disponibles dans le bruit aléatoire.

Le transistor Q1 est la source de bruit en question. Ne pas s'étonner de voir son collecteur en l'air, c'est du fait de son inutilité pour cette application.

Ainsi la jonction base-émetteur de Q1 est polarisée en inverse car nous avons affaire à un transistor NPN. Il fonctionne alors en régime d'avalanche sous un très faible courant limitée par résistance. Un montage de ce type développe environ 10 mV crête à crête d'un bruit aléatoire qui est un bruit blanc.

Dans ce bruit sont contenues toutes les fréquences du domaine audible avec dépassement aux deux limites du spectre 20 Hz-20 kHz. Pour notre application, il est beaucoup plus important d'employer les composantes à très basses fréquences que celles du haut du registre. Ceci permet des signaux « mous » du plus bel effet lumineux.

Une première amplification du bruit est fournie par Q2 monté en émetteur commun, et présentant la haute impédance d'entrée requise. Sa sortie s'effectue par contre à impédance relativement basse du fait de R2 qui vaut 10 kΩ.

La présence de C1 suffit à abaisser localement l'impédance vue par l'émetteur de Q1. Si sa valeur est peu critique, sa présence est par contre obligatoire pour une polarisation correcte.

La section amplification débute donc par Q2 et se poursuit sur IC1 qui est un 741. Par le choix des valeurs élevées des résistances R6, R4 et R5, on détermine un gain excessif pour les possibilités du 741 qui perdra donc naturellement l'extrême aigu à sa sortie (pin 6).

Pour éviter une liaison capacitive à l'entrée de IC1, il est nécessaire de polariser correctement son entrée positive (pin 3). Sachant qu'un amplificateur opérationnel en régime linéaire maintient sur ses deux entrées la même tension, à l'offset près, nous avons établi le pont réglable P1 + R3 permettant d'égaliser ces potentiels d'entrée en continu.

Le potentiomètre P1 est d'un réglage assez critique, mais définitif lors de la mise au point. Ceci est la contre-partie d'une simplicité avantageuse de l'ampli à 741. Cet ajustable est rendu nécessaire par les dispersions prévisibles des caractéristiques des composants employés.

Le comparateur IC2

Nous l'avons réalisé avec un second 741, car la vitesse de commutation de ce circuit intégré est largement suffisante dans notre application. C'est un comparateur programmable par la position du curseur de P2 qui établit une référence de tension sur l'entrée positive de IC2.

Le signal de bruit amplifié à large bande se présente donc sur l'entrée négative de IC2 où il subit une comparaison permanente avec la référence établie par P2. Ceci impose à la sortie de IC2 une position logique au + ou au — d'alimentation (± 1 V environ par déchet de l'étage final 741).

Ce fonctionnement logique tient au fait que l'amplificateur opéra-

tionnel n'est pas contre-réactionné, et travaille donc avec le très grand gain de boucle ouverte.

Finalement le potentiomètre P2 permet de doser la profondeur de l'effet lumineux de l'extinction à l'allumage total des spots. Dans l'intervalle, il permet d'obtenir un feu mourant vers le bas, ou un allègre brasier digne de Jeanne d'Arc vers le maximum.

L'amplificateur de déclenchement du triac

Il s'agit de Q3 qui travaille en commutation tout ou rien avec limitation du courant de gâchette par R12. Ce transistor, s'il est conducteur, véhicule de courant I_{GT} de 50 mA puisque nous avons choisi de travailler dans les modes II et III de déclenchement.

A ce moment, le parcours de I_{GT} commence sur la ligne de départ baptisée « + 0 V » (pour fixer les idées), entre dans le triac par l'Anode 1, est en ressort par la gâchette. De là, I_{GT} est conduit à la ligne négative d'alimentation (— 12 V) via le collecteur puis l'émetteur de Q3 (suivre la flèche).

La conduction ou non de Q3 est déterminée par la commande de base où l'on voit une Zener D5 et une résistance de limitation R11. Cette Zener créé un seuil de tension de 9,1 V que doit franchir IC2 sur sa sortie pour obtenir un éclair lumineux.

La valeur de tension de Zener n'est pas critique, et peut différer de 9,1 V sans soucis. A ce moment, le rattrapage se fera par P2 sur l'effet lumineux. L'important est le coude de réaction de cette diode qui nous a donné le comportement le plus sain sur Q3.

L'alimentation continue

Elle voit son + relié au commun (0 V), et développe 12 V par IC3 qui est un régulateur courant. Il est important de noter que la précision s'impose pour cette alimentation, car le plus petit écart qu'elle ferait en tension décalerait fortement le réglage pointu de P1.

Peu importe la valeur précise de ce 12 V au moment du réglage de notre feu de bois, l'important est que cette valeur ne varie pas. Ainsi la calibration initiale sera-t-elle conservée indéfiniment, ce qui est le but à atteindre dans ce montage. Le fonctionnement aléatoire est assuré par la nature même du bruit blanc et n'est pas limité par la précision du régulateur.

Pour un débit maximum à peine supérieur à 55 mA, nous avons employé le μA 78 L 12 qui est en boîtier TO 92 et délivre jusqu'à 100 mA. est bien évident que les μA 78 M 12 (0,5 A) et μA 7812 (1 A) conviennent aussi bien, mais leur brochage est toutefois différent.

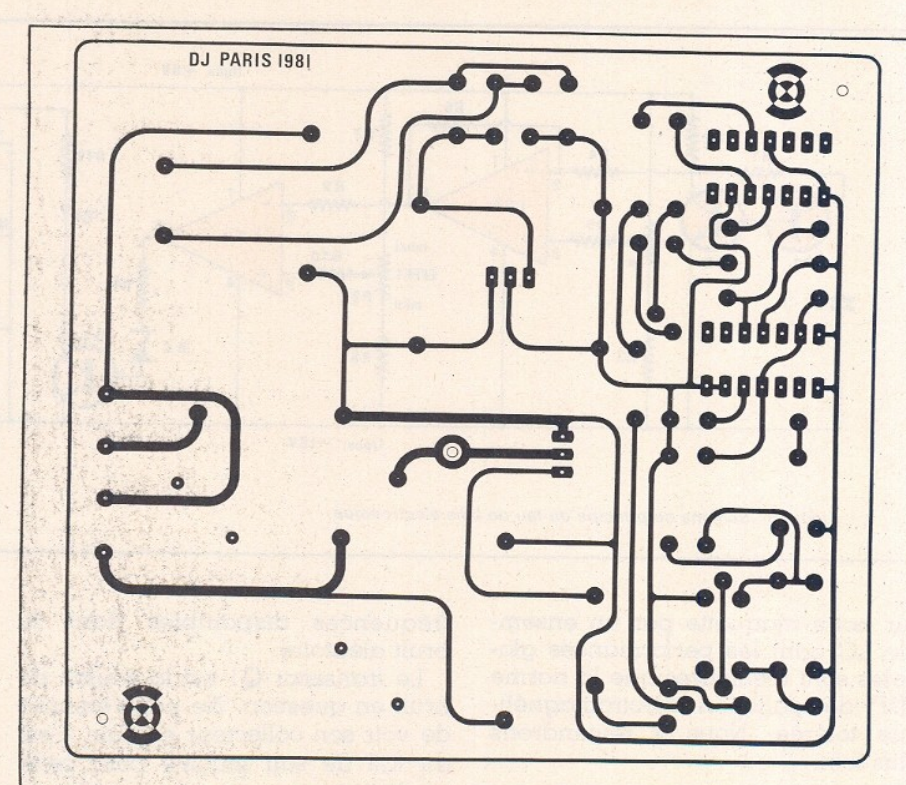


Figure 4 : Tracé du circuit imprimé.

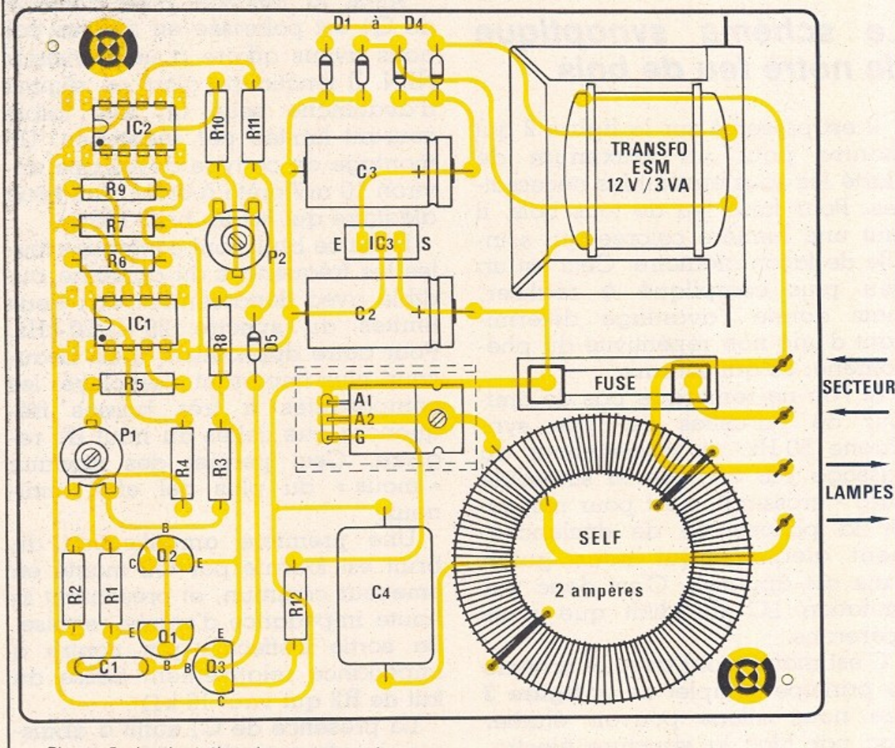


Figure 5 : Implantation des composants.

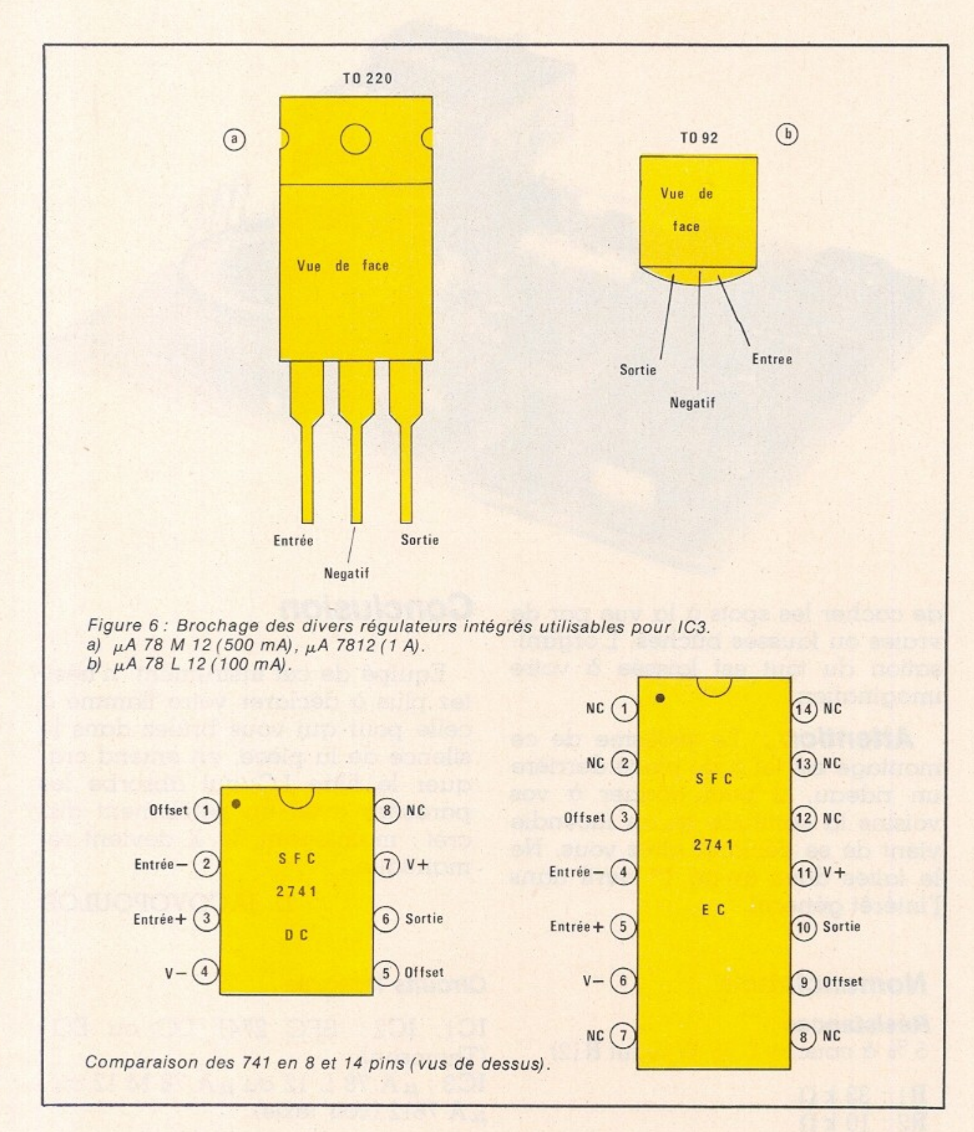


Figure 6 : Brochage des divers régulateurs intégrés utilisables pour IC3.
a) µA 78 M 12 (500 mA), µA 7812 (1 A).
b) µA 78 L 12 (100 mA).

Comparaison des 741 en 8 et 14 pins (vus de dessus).

Le filtrage amont et aval n'appelle pas de commentaires, mais notez que le pont redresseur est formé de quatre diodes de commutation, ce qui est peu courant dans ce rôle : des 1N 4148 fort économiques passent 75 mA chacune, donc le pont tient 150 mA (crète). Le lecteur inquiet pourra monter des 1N 4001, mais ici elles ne s'imposent pas.

Le transformateur 3 VA — 12 V efficaces a été préféré à un système d'alimentation par réactance de condensateur pour des raisons de réserve en courant et de régularité de fonctionnement. Une alimentation capacitive pose des problèmes pour des courants élevé en basse tension.

Le triac et son circuit antiparasite

Comme nous l'avons exposé plus haut, ce triac est un 400 V — 6 A de Thomson. Une tension de 400 V suffit en milieu non perturbé car le secteur 220 V efficaces vaut 311 V en crête, il est donc possible de supporter des pointes de 89 V superposées au maximum de l'alternance avant de craindre la destruction du triac.

Le circuit LC est formé d'une self torique d'une intensité admissible de 2 A efficaces. Un tel composant commence à bien se répandre, nous en avons rencontré chez Metalimphy et Siemens. Cette intensité limite donc à environ 450 W efficaces la charge lumineuse globale. Au-delà, il faut craindre la saturation magnétique du tore, ce qui donne à la self le rôle d'un strap.

Le condensateur **C4** qui lui est associé est d'un type spécial que l'on trouve dans cette valeur de 0,15 µF chez RIFA ou Siemens. Réalisé selon la technique de bobinage en « **X** », ce type de capacité est seul capable de bien travailler sur le réseau 50 Hz. Avec un équivalent mylar isolé à 400 ou 630 V, le résultat est quasiment nul. Seul le modèle **X** est assez robuste, et porte donc l'estampille **VDE** qui est l'équivalent Allemand de l'UTE, organismes veillant à la non pollution électromagnétique.

L'ensemble self + « **X** » de ce type est d'ailleurs un kit homologué qui garantit le niveau de parasites rayonnés comme bien inférieur à la norme TDF. Nos essais ont montré qu'un récepteur G.O. à deux mètres ne capte aucun bruit suspect, ce qui est bien agréable..

Ce kit limiteur de di/dt est un coût supplémentaire pour le lecteur, mais nous le croyons intéressant, c'est pourquoi le circuit imprimé est prévu pour recevoir la self et le 0,15 µF « **X** ». Quand vous achetez du **X**, assurez-vous qu'il s'agit bien d'un condensateur car divers genres sont commercialisés.

Réalisation pratique du feu de bois

Le circuit imprimé qui est proposé en **figure 4** entre parfaitement dans un boîtier ESM EC 12-07. Ce circuit pourra être reproduit assez simplement au stylo, décalcomanies ou transfert photographique, selon votre goût personnel (stylo pour l'auteur), et notez qu'il ne comporte aucun strap.

Le perçage s'effectuera initialement en 0,8 ou 1 mm partout, puis en 1,2 mm à 1,5 mm pour le transfo, le porte-fusible, la self et le **X**. Enfin les deux passages de fixation et le TO 220 seront forés en 3 mm.

C'est avec la **figure 5** que l'on disposera les composants électroniques en observant comme de coutume l'orientation donnée sur nos documents. Commencer par les cinq diodes, puis les résistances, les supports 14 pattes éventuels pour les 741 et les deux ajustables de 10 kΩ.

Signalons en passant que le tracé permet de prendre pour **IC1** et **IC2** le type 8 ou 14 pin. Il est peu d'occasions en effet de pouvoir écouler le grand modèle, nous n'avons donc pas hésité à le prévoir ici. Les photos et dessins indiquent l'emplacement correct d'un modèle 8 pin, mais nous donnons le brochage précis en **figure 6**.

L'autre erreur à éviter est le montage de IC3 à l'envers. Dans ce but, nous précisons les brochages possibles sur la même **figure 6** car le TO 92 est à l'inverse d'un TO 220 courant. Sur la **figure 5**, nous avons repéré entrée et sortie de IC3 (E et S).

Le montage des autres composants ne pose pas de problème particulier, l'emplacement d'un petit radiateur en U est prévu pour le triac, ce dont notre BTA 06-400 B n'a eu nul besoin. Quant à la self, elle tient avec deux cavaliers soudés pour une fixation correcte. **Ne jamais refermer électriquement un tel cavalier qui formerait alors une spire en court-circuit pour le tore magnétique.**

Quand tout est câblé, monter la carte dans son coffret sur tige filetée de 3 mm et entretoises. Il ne reste plus qu'à passer par la face arrière deux fils secteur, un « mâle arrivée », un « femelle lampes » et souder ces quatre extrémités aux cosses correspondantes. C'est alors fini.

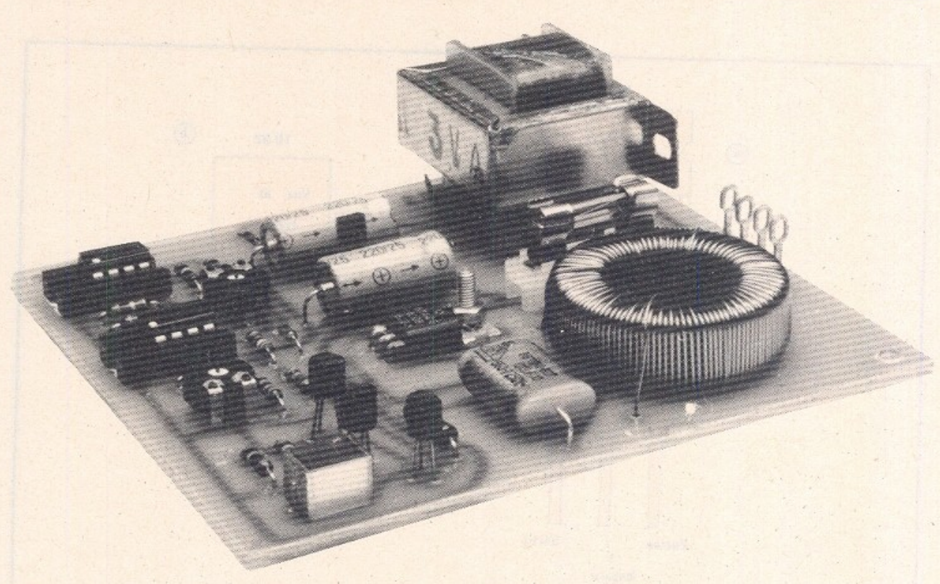
Mise au point et utilisation

Le réglage de notre feu de bois commence par le positionnement de P1 et de P2 à mi-course exactement. Ensuite branchez l'appareil sur le réseau, lampes connectées en sortie. Il est peu probable que le résultat soit acquis, ce serait un pur hasard.

Manœuvrez alors P1 seulement (avec beaucoup de précision) de part et d'autre de sa position médiane. Au point de calibration correct, le scintillement attendu se produit sur les lampes, c'est preque gagné. Le réglage de P1 est parfait lorsque la position médiane de P2 donne 50 % de l'effet global. A ce moment, vous pouvez bloquer P1 par une goutte de vernis à ongles.

Le réglage d'effet obtenu par P2 est désormais calibré et permet d'optimiser le fonctionnement selon ses spots et son goût. Si P2 devait être monté en façade, veiller à l'isolement et la sécurité. Montez dans ce cas un potentiomètre à axe plastique, et mettez le boîtier à la terre.

Pour profiter pleinement de l'appareil, on peut s'inspirer de notre dessin de début d'article, qui est une suggestion d'utilisation dans une cheminée factice. Le but est de cacher les spots à la vue par de vraies ou fausses bûches. L'organisation du tout est laissée à votre imagination.



Attention : Le réalisme de ce montage est tel que, placé derrière un rideau, il peut donner à vos voisins la certitude qu'un incendie vient de se déclarer chez vous. Ne le faites donc qu'un 1er avril dans l'intérêt général.

Conclusion

Equipé de cet instrument, n'hésitez plus à déclarer votre flamme à celle pour qui vous brûlez dans le silence de la pièce, on entend craquer le filtre LC qui absorbe les parasites avec un pétillement discret ; maintenant, le X devient romantique...

D. JACOVOPOULOS

Nomenclature

Résistances

5 % à couche 0,25 W (sauf R12)

R1 : 33 kΩ
R2 : 10 kΩ
R3 : 12 kΩ
R4 : 33 kΩ
R5 : 33 kΩ
R6 : 1 MΩ
R7 : 10 kΩ
R8 : 3,9 kΩ
R9 : 100 kΩ
R10 : 100 kΩ
R11 : 5,6 kΩ
R12 : 220 Ω — 0,5 W

P1, P2 : Ajustable 10 kΩ horizontal PIHER.

Condensateurs

C1 : 1 μF — 100 V MKH
C2 : 220 μF — 25 V chimique
C3 : 220 μF — 25 V chimique
C4 : 0,15 μF — 250 V efficaces technique « X » (Siemens ou Rifa).

Transistors

Q1, Q2, Q3 : BC 238 ou tout NPN époxy d'au moins 20 V et 200 mA

Circuits intégrés

IC1, IC2 : SFC 2741 DC ou EC (Thomson).
IC3 : μA 78 L 12 ou μA 78 M 12 ou μA 7812 (voir texte).

Autres semi-conducteurs

D1 4 : 1N 4148 ou 1N 4001.
D5 : Diode Zener 9,1 V 400 mW.
Triac 6 A — 400 V type BTA 06-400B (isolé) ou bien BTB 06-400 B (non isolé) de Thomson.

Divers

- Un transfo ESM 12 V — 3 VA
- Un boîtier ESM EC 12-07 FA ou FP.
- Un porte-fusible pour CI et un fusible rapide 3,15 A
- Une self torique 2 Ampères Siemens ou Metalimphy.
- En option, un dissipateur pour triac Iskra ML 26/TO 220.
- Fil et prises secteur, passe-fil visserie, etc.
- Un assortiment de spots 60 W-220 V en rouge et en jaune (2×3 maximum).
- Décoration bois ou imitation à placer dans la cheminée.

Nîmes Premier Festival CB

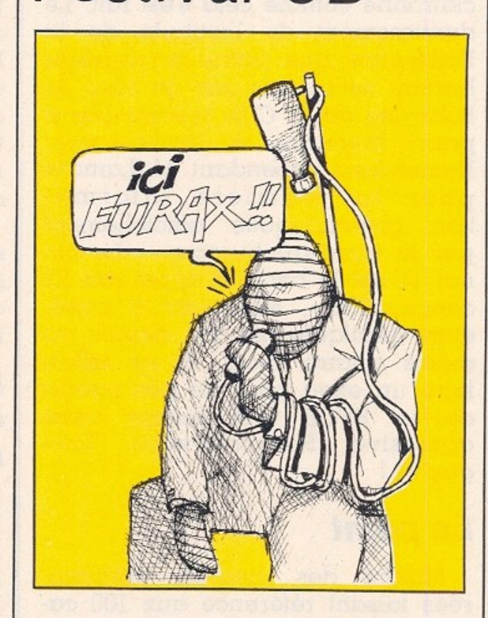
Le premier festival international de Citizen's Band a eu lieu les 12, 13 et 14 juin 1981 à Nîmes, organisé par le GAREM-CLARIE, radio-club local, membre de la Fédération Française de C.B., et des organismes non cibistes de la ville. Des milliers de cibistes étaient attendus. Qu'en fut-il exactement ?

Vendredi 12 juin

Première journée des Festivités, jour non férié, les participants arrivent : presse spécialisée, exposants pour le salon C.B. (importateurs), l'équipe de l'émission C.B. n° 1 d'Europe 1, avec l'animatrice, Viviane, en tête, quelques vedettes, et les membres des bureaux de la Fédération et des clubs C.B. Au Rassemblement des arènes, pas de foule : peut-être davantage de monde pour le lendemain en perspective ? Mise en place de la soirée de la C.B. sous le patronage du journal Break, Europe 1 et Cybernet communications France. Dès 21 h, au night-club Marinella, les cibistes affluent, ils seront huit cents au début de l'émission en direct de C.B. n° 1, à 1 h 00. Dans une salle du Marinella, un studio direct est installé. Participaient à l'émission le maire de Nîmes, M. De Montmagner, président de la FFCB, M. Chaffanjon, président de l'AFA, Vidocq, personnage haut en couleurs, vedette des cibistes routiers, un président d'association cibiste espagnole et la vedette de la soirée : Hugues Aufray. Dès la fin de l'émission, le récital de ce dernier, suivi après un court entr'acte, du groupe Citizen's Band, auteur de l'indicatif d'Europe 1 « C.B. Radio », avec moult morceaux de rock à son répertoire, l'élection de miss C.B., et, pour finir, un spectacle du groupe « sélénite » avec de nombreuses imitations de stars du show-business. La fête dura toute la nuit, avec une prolongation d'une demi-heure pour finir en beauté, les cibistes faisant honneur à la fête.

Samedi 13 juin

Départ du rallye organisé par le GAREM-CLARIE, groupant soixante-dix véhicules, avec un parcours touristique de la région, par une chaleur qu'envieraient tous les autres français victimes de cet été manqué. Parallèlement au



rallye, une présentation de matériel C.B. a eu lieu à la capitainerie de Port-Camargue, destinée à faire connaître ce moyen de communication fantastique aux mordus de la navigation de plaisance. Excellent cocktail servi à la capitainerie, devant le panorama magnifique du port de plaisance. En fin d'après-midi, arrivée du rallye qui déplore deux accidents sans gravité, heureusement.

Dès 15 h 00, dans une salle de l'hôtel Mercure, se tenaient les Assises de la C.B., émaillées de quelques incidents mineurs dont ont été victimes l'AFA, et les importateurs de C.B., représentés par M. China, président du syndicat des importateurs de C.B., en tant qu'importateur de la gamme « Aston » par la firme Siare. M. China a été visé par quelques attaques démagogiques de « représentants » de cibistes incapables de dissocier les rôles de l'importateur, des agences commerciales des Télécommunications exploitant les licences tant attendues, et le CNET pour les normes d'homologation mises en application. Afin de mieux argumenter la défense de la C.B., il serait opportun que les présidents de clubs fassent preuve de circonspection et sachent de quoi ils parlent. Leur crédibilité n'en serait qu'accrue. C'est ce dernier incident qui ternira, par ses conséquences, la soirée de bal, comprenant le palmarès des vainqueurs du rallye, par des attitudes inexcusables de la part de certain(s) organisateur(s) envers les importateurs qui offraient les lots. En effet, à la porte du parc des expositions, le clou du 1er salon C.B. et de l'autoradio de Paris, le camion Renault Turbo de Vidocq, équipé à la façon des Truckers américains a été refoulé ; en conséquence, les importateurs qui ont sponsorisé la soirée se sont retirés de la fête par solidarité avec leur concurrent. La presse spécialisée elle-même a été violemment attaquée et s'est retirée en constatant amèrement que peu de dirigeants de clubs étaient conscients que la lutte pour la libération de la C.B. n'est possible que si tous les participants : clubs — importateurs — presse C.B. marchent la main dans la main.

Dimanche 14 juin

Atmosphère tendue dès le matin à cause des incidents de la veille. Le vin d'honneur avec la municipalité est donné à 12 h 00. La réunion de la FFCB lui succède, avec exclusion de toute presse. Un bureau est élu pour succéder à celui, provisoire, mis en place à sa création à Bordeaux. A la fin de l'élection, une conférence de presse annonçant la nomination de M. Lionel Chaleix (Tanguy 33), nouveau président, et de M. Christian Lamare (Furax 18) au poste de vice-président. Au cours de cette conférence de presse, nouvelle tension avec la presse C.B. Dispersion à 15 h 00. Chacun part déjeuner et prépare son retour.

Bilan

Conclusion de ce Festival International : mauvaise préapration à l'échelon local. Conséquence : pas de participation massive des cibistes extérieurs à la région. L'animation, si elle avait été confiée à l'ensemble de la presse concernée, aurait pu avoir de meilleurs résultats. C'est une bonne résolution pour l'année prochaine.

FFCB : l'erreur

L'élection du nouveau bureau de la FFCB a été entourée d'incidents divers qui ont crée une ambiance préjudiciable aux deux dernières

journées du Festival de Nîmes. C'est la manifestation de l'exaspération devant le sort actuel de la C.B. en France qui doit en être la cause. L'expérience étant la somme de connaissances nécessaires pour éviter d'anciennes erreurs, ne préservant pas malheureusement des nouvelles, méditons là-dessus afin d'éviter d'y donner une suite facheuse.

Les assises de la C.B.

Premier incident : l'exclusion de l'AFA, présente à Nîmes par son bureau national. Heureusement un membre de la municipalité de Nîmes a fait réparer immédiatement cette « vétille ». Les assises de la C.B. devant naturellement grouper indifféremment tout ce qui représente la C.B., même si étranger à la Fédération.

Deuxième incident : violente attaque envers le représentant des importateurs, M. China. De quel droit peut-on reprocher aux importateurs de ne vendre que ce qui leur est permis par la loi, d'avoir obtenu l'homologation sur des normes qui leur ont été imposées ? L'attaque est d'autant plus inqualifiable que M. China était seul, face à une cinquantaine de dirigeants de clubs, et qu'il représentait une firme Française bien connue en haute-fidélité, constructeur et exportateur : Siare, représentant plus de 200 personnes. Cette société étant sensible au boycott de ses produits C.B. homologués, que prônent certains participants à cette réunion.

Troisième incident : l'interdiction, malgré des accords préalables, de l'exposition du « vélo » de Vidocq au bal du Garem-Clarie, qui a motivé le retrait des lots et de départ de tous les importateurs.

Quatrième incident : attaque de l'ensemble de la presse spécialisée sur un reproche injustifié : « c'est depuis qu'il y a des importateurs et une presse spécialisée que la C.B. a des problèmes » (sic). **S'il n'y avait pas eu d'importateurs, ni de presse, il n'y aurait pas à ce jour plus de 300.000 cibistes.**

Election du bureau de la FFCB

La Fédération n'étant qu'une association à but non lucratif, le bon sens aurait voulu que la passation de pouvoirs du bureau provisoire se fasse courtoisement, avec les remerciements pour le travail accompli et ne prenne pas l'allure d'un règlement de comptes. Le désavœu de la politique de M. De Montmagnier, axé sur un style serein et ouvert ne devait pas être claironné comme cela s'est fait. Le durcissement de l'attitude de la Fédération que prône le nouveau bureau ne semble pas de mise, le hobbyste de la C.B. n'étant pas à priori favorable à l'extrémisme. Remercions cependant M. Lamare pour la première information communiquée officiellement par le nouveau bureau : « Le canal 11 est le canal d'appel des 22 canaux FM », elle vient à point, étant pratiquée en fait depuis au moins quatre mois. Il va falloir faire un effort pour ne pas retenir de la FFCB une image aussi agressive. Rassurez-vous, Tanguy 33 !

Le point

Malgré des rumeurs prématurées faisant référence aux 100 canaux AM-FM-SSB promis, il n'est actuellement absolument pas permis d'espérer dans un avenir immédiat la concrétisation de ce vœu cher aux cibistes. Il est plus que probable que le sort de la C.B. Européenne est depuis longtemps établi : libération, non d'une C.B., mais de C.B. nationales. Le meilleur moyen d'imposer ce critère de nationalité où l'on retrouve la vocation de ce moyen de communication à caractère local : la FM. Le DX n'ayant pas définition jamais fait partie des prérogatives de la C.B., il est d'ailleurs interdit aux U.S.A., son berceau ; il doit avoir un caractère sporadique et accidentel. La FM n'est pas un outil de travail pour le DX, mais permet dans des conditions exceptionnelles de propagation, des liaisons à longue distance, dont les cibistes eux-mêmes sont les premiers surpris. L'Angleterre accorderait 40 canaux en FM exclusivement en CB, sur des canaux très différents des standards de nos TX actuellement en circulation d'une part et 40 canaux FM sur la fameuse bande des 900 MHz. A quand les C.B. indépendantes des pays européens ? Guettons les déclarations des personnes compétentes, à savoir nos nouveaux ministres, seuls habilités à donner des précisions sur le sort exact de notre hobby.

B.B.

(suite de la page 43)

jeu T_5, T_6 et T_7. Après le collecteur de T_7, intervient une détection par la diode D_1, suivie d'un filtrage par C_7.

En présence d'un signal envoyé par l'émetteur, ou dispose donc d'un potentiel continu positif sur la base de T_8, ce qui entraîne la conduction simultanée de T_8 et T_9, donc l'allumage de la diode électroluminescente, et le collage du relais. La diode D_2 protège T_9 contre les surtensions inverses.

La mise au point, d'une grande simplicité, ne demande que le réglage de P1 pour l'accord de fréquence, donc l'obtention de la portée maximale.

Liste des composants de l'émetteur

Résistances

R1, R2 : 4,7 kΩ
R3, R7, R8 : 2,2 kΩ
R4 : 10 kΩ
R5, R6 : 1 kΩ
R9, R10 : 100 kΩ
P1 : ajustable 10 kΩ

Condensateurs

C1, C2 : 3,3 nF

Transistors

T1 à T4 : BC 548.

Liste des composants de récepteur

Résistances

R11 : 150 kΩ
R12, R24 : 15 kΩ
R13 : 6,8 kΩ
R14 : 220 Ω
R15 : 560 Ω
R16 : 100 kΩ
R17, R25 : 10 kΩ
R18 : 4,7 kΩ
R19 : 150 kΩ
R20 : 82 kΩ
R21 : 56 kΩ
R22 : 3,3 kΩ
R23 : 470 Ω
R26 : 22 kΩ
R27 : 56 Ω
R28 : 330 Ω

Autres semiconducteurs

D1, D2 : 1N 4148

Transistors

T5, T6, T7, T8 : BC 548
T9 : BC 557

Condensateurs

C3 : 100 µF (16 V) ;
C4 : 1 µF (40 V)
C7 : 50 µF (25 V)
C5 : 220 nF
C6 : 470 nF

Divers

Relais : bobine 6 volts, environ 200 Ω

Les bases de temps des oscilloscopes modernes

Les bases de temps dites « relaxées », autrefois seules à équiper les oscilloscopes de service, tendent à ne devenir qu'un souvenir (mauvais). Même sur leurs appareils de bas de gamme, tous les constructeurs sérieux installent, maintenant, des bases de temps déclenchées. Cette évolution résulte à la fois des besoins des utilisateurs, et des possibilités offertes par les nouveaux composants électroniques, notamment les circuits intégrés.

Aucun électronicien ne saurait pleinement tirer profit d'une base de temps déclenchée, s'il n'en maîtrise parfaitement le fonctionnement jusque dans son principe. Le choix du mode de découpage d'un oscilloscope bicourbe, dont nous traiterons dans le cours de cet article, constitue l'une des illustrations de ce que nous affirmons là : il y en aura d'autres.

Mais la nécessité de visualiser commodément (affichage stable, grossissement d'un détail) des signaux toujours plus complexes, impulsionnels en particulier, conduit à l'extension de nouveaux perfectionnements : double base de temps, commande d'inhibition. Aucun technicien, même s'il ne dispose pas quotidiennement d'appareils offrant ces possibilités, ne peut aujourd'hui en ignorer l'existence, et le fonctionnement.

La présente mise au point sur les bases de temps aidera, nous l'espérons, tous ceux qui travaillent avec un oscilloscope, appareil sans lequel aucune activité électronique sérieuse ne peut se concevoir.

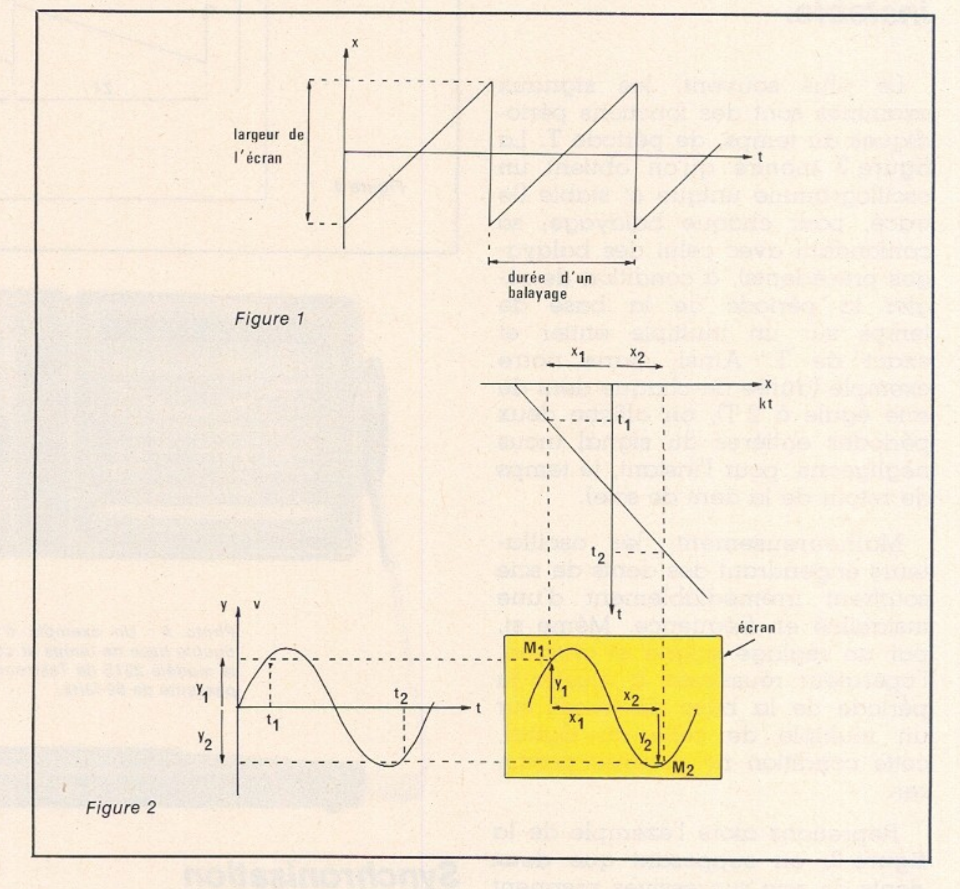


Figure 1

Figure 2

A - Les bases de temps relaxées et leurs défauts

Si le balayage relaxé n'a plus cours, ainsi que nous le rappelions dès l'introduction, son étude permet de cerner les défauts qu'il comportait, donc d'inventorier les améliorations nécessaires. Nous commencerons par analyser le mécanisme de l'élaboration d'un oscillogramme, sur l'écran du tube cathodique.

Construction d'un oscillogramme

La majeure partie des applications d'un oscilloscope, consiste à représenter graphiquement, sous forme d'une courbe décrite par le spot, les variations d'une tension électrique $v = f(t)$, fonction du temps. A chaque instant, l'élongation verticale y, et l'élongation horizontale x, sont proportionnelles aux différences de potentiel respectivement appliquées entre les paires de plaques correspondantes du tube cathodique.

Pour que la forme de l'oscillogramme reproduise celle des évolutions de v en fonction du temps, il faut que les déviations horizontales x croissent elles-mêmes proportionnellement à t :

$$x = k\,t$$

L'écran n'ayant évidemment qu'une largeur finie, on doit périodiquement ramener le spot sur sa gauche, et répéter le même balayage linéaire : c'est pourquoi la base de temps délivre des tensions

en dents de scie (**figure 1**), dont l'amplitude est réglée pour parcourir toute la largeur utile de l'écran.

La **figure 2** explicite alors le mécanisme de la construction de l'oscillogramme engendré par les déplacements du spot, pendant la durée d'un balayage. A un instant donné t_1, la déviation verticale y_1 est imposée par la valeur du signal v, et la déviation horizontale x_1 par celle de la tension de la dent de scie : le spot se trouve en M_1. A un autre instant t_2, les déviations y_2 et x_2 placent le spot en M_2, et ainsi de suite.

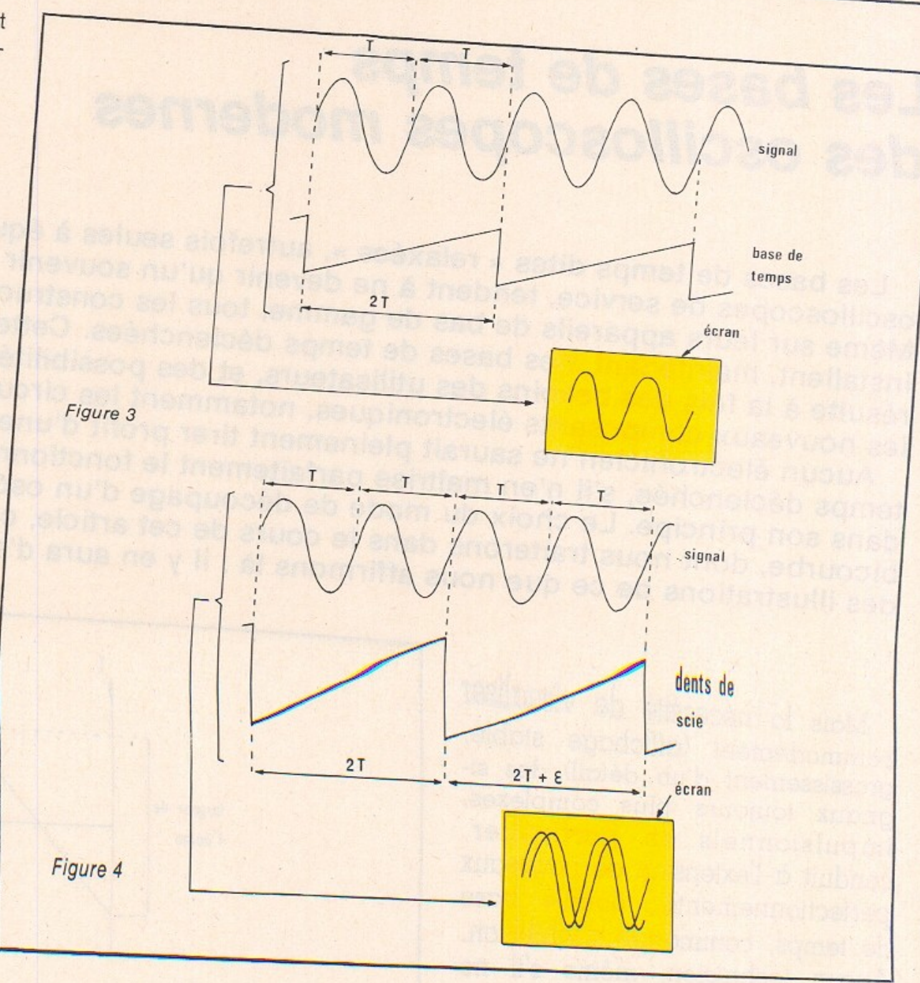


Figure 3

Figure 4

Un balayage fondamentalement instable.

Le plus souvent, les signaux examinés sont des fonctions périodiques du temps, de période T. La figure 3 montre qu'on obtient un oscillogramme unique et stable (le tracé, pour chaque balayage, se confondant avec celui des balayages précédents), à condition de régler la période de la base de temps sur un multiple entier et exact de T. Ainsi, dans notre exemple (durée de chaque dent de scie égale à 2 T), on affiche deux périodes entières du signal (nous négligeons, pour l'instant, le temps de retour de la dent de scie).

Malheureusement, les oscillateurs engendrant des dents de scie souffrent irrémédiablement d'une instabilité en fréquence. Même si, par un réglage soigné et critique, l'opérateur réussissait à ajuster la période de la base de temps sur un multiple de celle du signal, cette condition ne pourrait perdurer.

Reprenons alors l'exemple de la **figure 3**, en supposant que deux dents de scie successives prennent des durées 2T, puis 2T + ε (**figure 4**). Au premier comme au deuxième balayages considérés, la dent de scie démarre en des points homologues A_1 et A_2 du signal. Il n'en est plus de même au troisième, le décalage ε entraînant un démarrage au point B. Sur l'écran, les traces ne se superposent plus. Répété à chaque passage du spot, ce défaut entraîne un affichage multiple et mouvant, donc inexploitable.

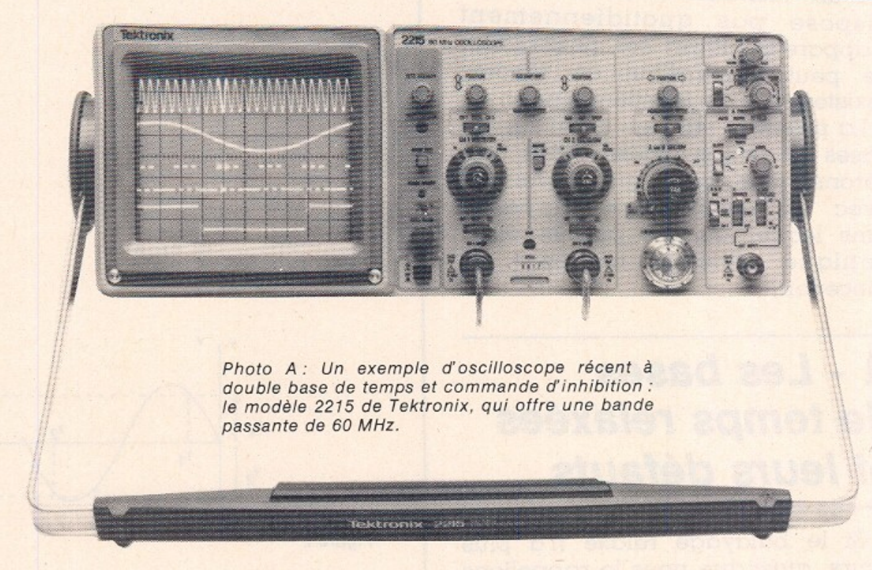


Photo A : Un exemple d'oscilloscope récent à double base de temps et commande d'inhibition : le modèle 2215 de Tektronix, qui offre une bande passante de 60 MHz.

Synchronisation des bases de temps relaxées

On pallie les inévitables instabilités décrites ci-dessus, et leurs conséquences, par la synchronisation du générateur de balayage, sur le signal appliqué à l'entrée verticale. Ces techniques n'ayant plus cours, nous ne dirons ici qu'un mot de leur mécanisme, et de leurs limites.

La synchronisation consiste à utiliser le signal v lui-même, pour provoquer le retour de la dent de scie, un peu avant son échéance en oscillations libres. On règle donc volontairement la base de temps sur une durée légèrement trop grande (par exemple 2T + ε dans le cas de la **figure 4**), et le signal provoque le retour, aussitôt suivi d'un autre départ, au bout du délai 2T. Les imperfections de la méthode tiennent essentiellement à deux causes :

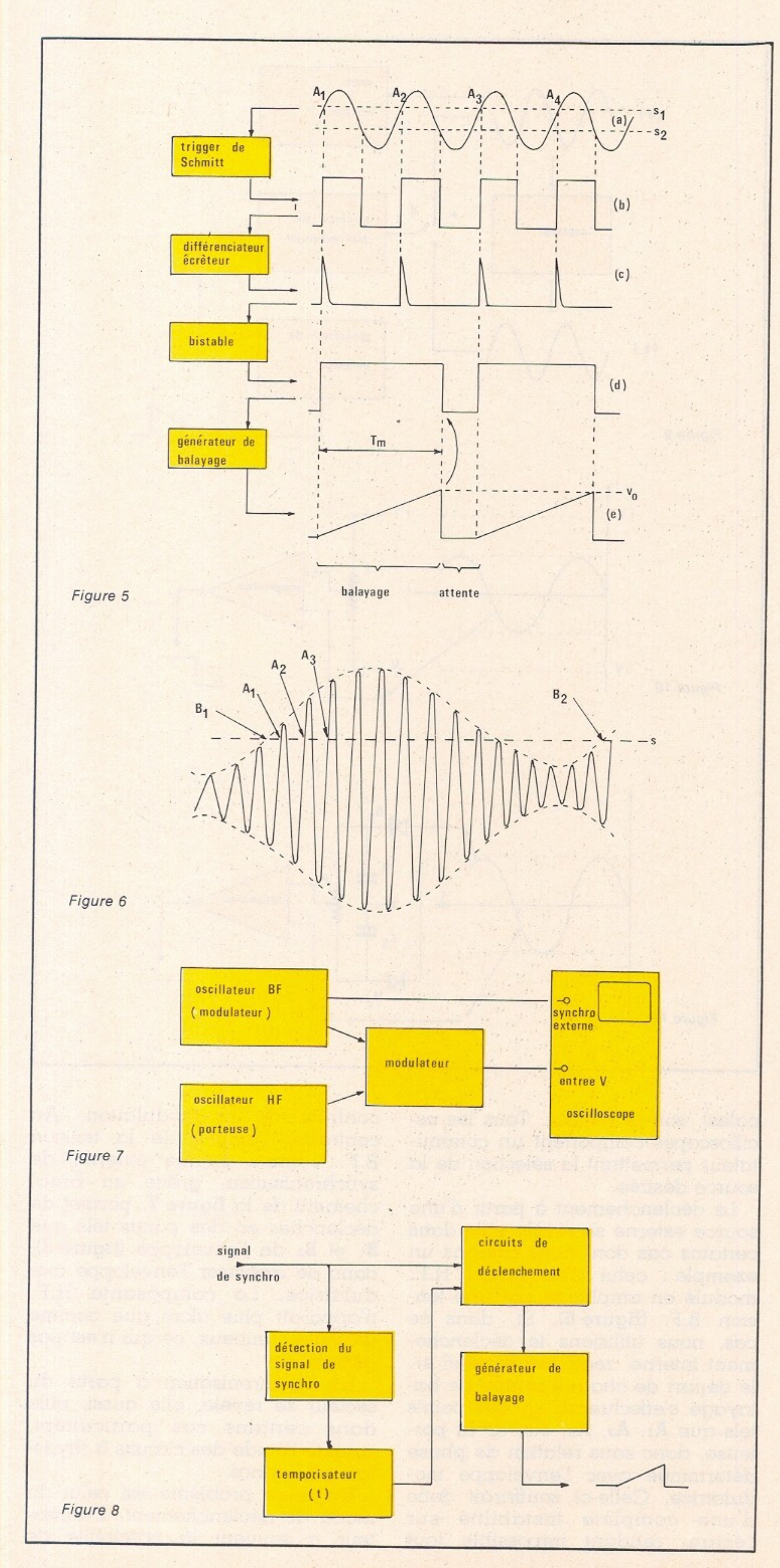


Figure 5

Figure 6

Figure 7

Figure 8

— d'abord, l'interruption prématurée de la dent de scie nuit à sa linéarité : sur l'écran, les signaux apparaissent plus ou moins déformés, selon le taux de synchronisation choisi,

— ensuite, la durée du retour n'est elle-même pas stable : chaque nouveau départ peut donc, encore, ne pas se situer exactement au même point du signal. Ceci apparaît principalement aux fréquences élevées, et pour les signaux complexes, apanage de l'électronique moderne.

Ajoutons enfin qu'il est difficile, dans les bases de temps relaxées, d'élaborer un signal d'effacement du spot encadrant exactement la trace de retour, dont certaines parties restent souvent visibles.

B - Les bases de temps déclenchées

Pour éliminer tous les défauts précédemment mis en évidence, et garantir l'affichage stable des oscillogrammes les plus complexes, il a fallu modifier radicalement le principe du verrouillage de la base de temps sur le signal vertical. Dans les bases de temps déclenchées, on n'assure plus la synchronisation en agissant sur l'instant de retour de chaque dent de scie, mais sur celui de son départ.

Principe de fonctionnement des bases de temps déclenchées

Les circuits successifs que met en œuvre une base de temps déclenchée, et les différentes étapes de traitement du signal, sont illustrés par le diagramme sur la **figure 5**.

La ligne **a** de cette figure représente le signal étudié, appliqué sur l'entrée verticale de l'oscilloscope. On s'en sert, en le prélevant à la sortie de l'un des étages d'amplification, pour commander un trigger de Schmitt, dont les basculements montants s'effectuent sur les seuils **s1**, et les basculements descendants sur les seuils **s2** : ainsi naissent les créneaux de la ligne **b** du diagramme.

Traités par un ensemble différenciateur et écrêteur, les flancs de ces créneaux donnent à leur tour de brèves impulsions, dont on ne conserve qu'une polarité, positive dans la ligne **c** de notre exemple.

On utilise ces impulsions pour déclencher un circuit bistable, suivi d'un générateur de balayage. Le départ de chaque créneau positif du bistable, coïncide avec celui de la dent de scie du générateur. Grâce aux réglages de vitesse de la base de temps, on règle la rapidité de montée de la dent de scie, c'est-à-dire finalement sa durée, puisque le retour intervient dès qu'est atteinte l'amplitude v_0 qui correspond à la largeur utile de l'écran. La brusque décroissance de la dent de scie, en fin de balayage, donne naissance à une impulsion qu'on applique sur une deuxième entrée du bistable, pour commander son retour à l'état de repos.

Il apparaît finalement, à l'examen du diagramme de la **figure 5**, que :

— le départ de chaque dent de scie coïncide avec l'un des passages de la tension de déviation verticale à travers un seuil s_1, positif dans notre exemple. Tous les balayages commencent donc en des points identiques (A_1, A_3... dans la **figure 5**),

— après chaque retour de la rampe de balayage, le spot reste immobile à gauche de l'écran, dans l'attente d'une nouvelle impulsion de démarrage,

— le bistable délivre des créneaux (ici positifs) qui encadrent rigoureusement chaque rampe. On pourra les utiliser comme tension d'allumage du spot, par exemple en les appliquant au wehnelt du canon à électron. Par contre, le spot reste éteint pendant ses périodes d'attente, entre deux balayages.

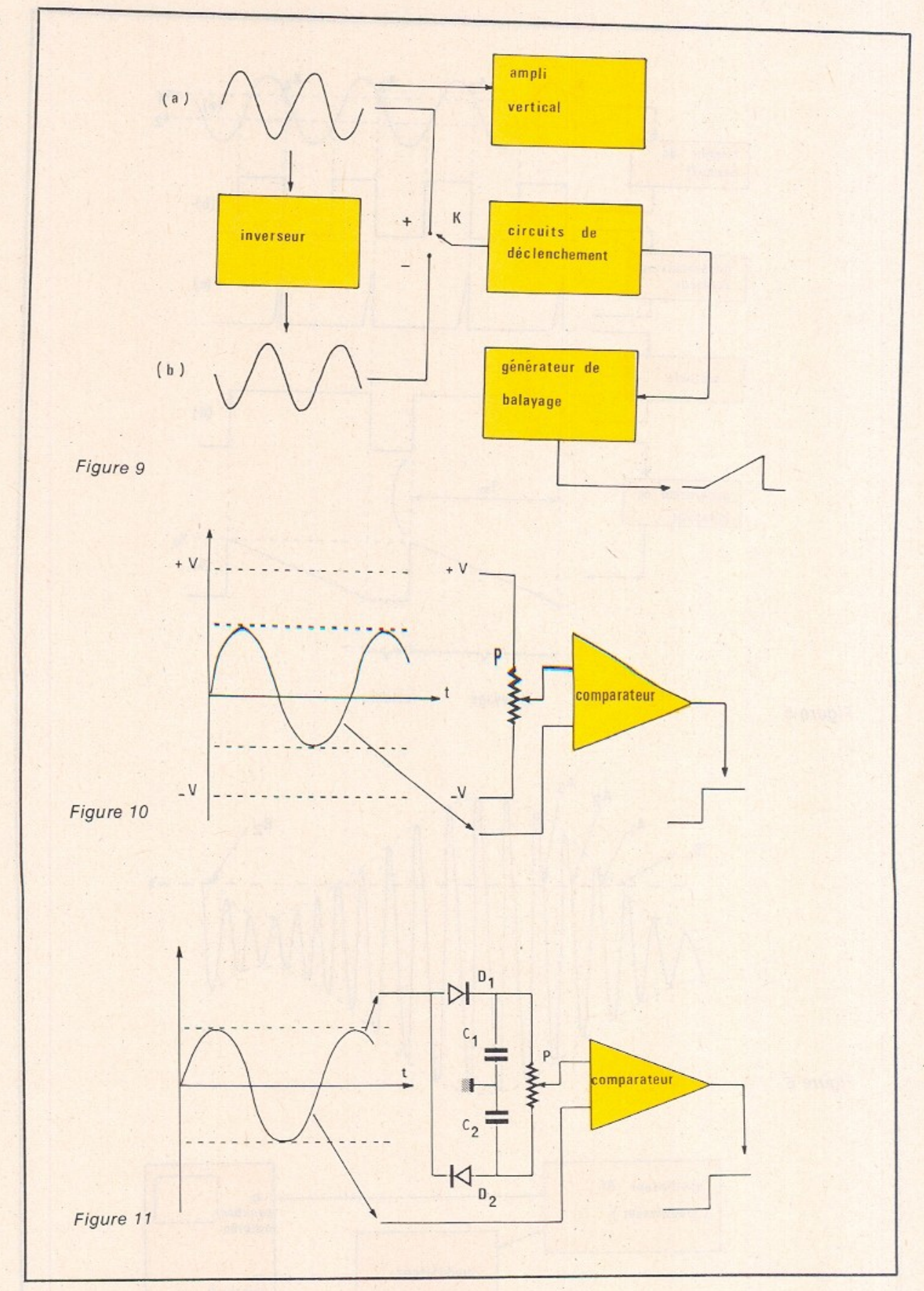


Figure 9

Figure 10

Figure 11

Sources et modes de déclenchement

Dans l'hypothèse précédente, le signal examiné servait lui-même à élaborer les impulsions déclenchant les départs de la base de temps : c'est le déclenchement interne. On peut souhaiter assurer la synchronisation à partir d'autres sources, qui sont généralement soit un signal externe (autre que celui qui commande les déviations verticales), soit le secteur. Tous les oscilloscopes comportent un commutateur permettant la sélection de la source désirée.

Le déclenchement à partir d'une source externe se révèle utile dans certains cas dont nous citerons un exemple : celui d'un signal H.F. modulé en amplitude par une tension B.F. (**figure 6**). Si, dans ce cas, nous utilisions le déclenchement interne, réglé sur le seuil s_1, le départ de chaque rampe de balayage s'effectuerait en des points tels que A_1, A_2, A_3, etc. de la porteuse, donc sans relation de phase déterminée avec l'enveloppe modulatrice. Celle-ci souffrirait donc d'une complète instabilité sur l'écran, rendant impossible tout contrôle de la modulation. Au contraire, l'emploi de la tension B.F. comme source externe de synchronisation, grâce au branchement de la **figure 7**, permet de déclencher en des points tels que B_1 et B_2 de l'enveloppe (**figure 6**), donc de stabiliser l'enveloppe modulatrice. La composante H.F. n'apparaît plus alors que comme un voile lumineux, ce qui n'est pas gênant.

La synchronisation à partir du secteur se révèle, elle aussi, utile dans certains cas particuliers, comme l'étude des circuits à thyristors ou à triacs.

Un autre problème est celui du mode de déclenchement. L'utilisateur a souvent la possibilité de

choisir les modes normal, automatique, T.V. (avec parfois la subdivision ligne ou trame), dans certains cas les modes H.F. ou B.F., et enfin le mode balayage unique (ou monocoup).

Le mode « normal » est celui que nous avons illustré par la **figure 5** ; il nécessite, pour obtenir un balayage horizontal et assurer l'allumage du spot, la présence d'un signal de déclenchement, en l'absence duquel on n'observerait aucune trace sur l'écran. Le mode « automatique » permet d'obtenir un trait horizontal de référence, même en l'absence de signal. Le principe de son fonctionnement est expliqué par référence au schéma de la **figure 8.**

Le signal de synchronisation parvient non seulement aux habituels circuits de déclenchement qui pilotent le générateur de balayage, mais aussi sur un ensemble de détection qui en décèle la présence, ou l'absence. Dans ce dernier cas, un temporisateur délivre, au bout d'un délai **t**, une impulsion qui se substitue au signal de synchronisation, et commande à sa place les circuits de déclenchement. Dans le cas contraire, les fonctions de détection et de temporisation sont bloquées, et la base de temps se synchronise normalement sur le signal d'entrée.

Les modes T.V. (télévision) facilitent le verrouillage sur les signaux de ligne ou de trame, ainsi que sur d'autres signaux complexes. Nous n'en développerons ici ni le mode d'action, ni l'emploi, qui méritent une étude séparée. Il en ira de même des modes H.F. et B.F., relevant partiellement du même principe, et du mode monocoup, encore peu répandu sur les oscilloscopes courants.

Réglage du seuil, et seuil automatique

Il est souvent utile de pouvoir faire démarrer le balayage sur n'importe quel point, au choix, d'une période du signal affiché. Pour cela, on devra sélectionner :
— le signe (+ ou —), c'est-à-dire le déclenchement sur une zone montante ou descendante du signal,
— le seuil, c'est-à-dire le niveau de la tension de synchronisation qui commande le basculement du trigger de Schmitt (revoir la **figure 5**).

Pour le choix du signe, on fait appel au dispositif de la **figure 9.** Le signal **a**, qui parvient aux étages de sortie de l'amplificateur vertical, commande aussi les circuits de déclenchement, lorsque l'inverseur **K** se trouve commuté dans la position + : le départ de chaque rampe de balayage, s'effectue alors sur un flanc montant. Par contre, quand on bascule l'inverseur dans la position —, la tension de synchronisation devient celle de la ligne **b**, après traversée d'un inverseur ; comme l'amplificateur vertical reçoit toujours la même tension, le départ de chaque rampe s'effectue, maintenant, sur un flanc descendant.

Le réglage du seuil, sous sa forme classique, peut-être symbolisé par le schéma de la **figure 10.** L'une des entrées du comparateur remplissant la fonction de trigger, reçoit, par l'intermédiaire du potentiomètre **P**, une tension continue réglable, et comprise entre les limites — V et + V qui correspondent respectivement à la déviation maximale vers le bas de l'écran, et à la déviation maximale vers le haut. L'autre entrée du même comparateur, est attaquée par le signal étudiée. Le déclenchement intervient lorsque ce dernier traverse la tension prélevée au curseur de **P**.

Sur la **figure 10**, on constate immédiatement que la zone d'action du potentiomètre **P**, se limite à une fraction de sa course totale, d'autant plus faible que la hauteur de la trace devient plus petite sur l'écran.

On peut obtenir une exploitation totale de la course du potentiomètre de réglage de niveau, grâce au dispositif de déclenchement crête à crête qu'illustre la **figure 11.** Cette fois, le signal lui-même, par l'intermédiaire des diodes D_1 et D_2, charge les condensateurs C_1 et C_2 respectivement à son niveau de crête positif, et à son niveau de crête négatif. La plage des tensions continues appliquées au comparateur par le potentiomètre **P**, reste donc toujours égale à l'amplitude du signal, et il n'existe plus de parties de la course pour lesquels le déclenchement deviendrait impossible.

C - Cas des oscilloscopes à deux canaux

Les modes découpé et alterné

Les oscilloscopes à deux canaux, ou oscilloscopes bi-courbes, deviennent de plus en plus appréciés et répandus, car ils permettent non seulement l'examen de la forme d'une tension, mais aussi l'étude commode des transformations successives d'un signal, dans les différents étages d'un circuit.

La plupart des oscilloscopes à deux canaux verticaux fonctionnent par partage temporel du faisceau électronique, successivement affecté à la voie 1, puis à la voie 2. On peut généralement choisir entre le mode découpé et le mode alterné, ce qui introduit de nouveaux problèmes de déclenchement de la base de temps, examinés ci-dessous.

Si l'on excepte les rares modèles où le tube cathodique comporte deux faisceaux électroniques distincts, les oscilloscopes bi-courbes procèdent par partage temporel,

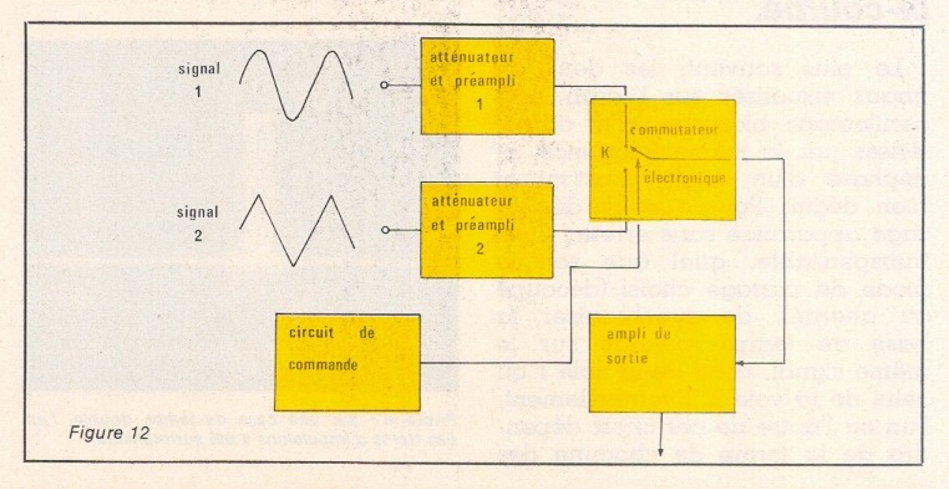


Figure 12

conformément aux indications simplifiées de la **figure 12**. Les signaux 1 et 2, appliqués sur chacune des entrées verticales, sont traités séparément dans les atténuateurs et les préamplificateurs des voies verticales correspondantes. A la sortie de ces étages, tous deux parviennent à un commutateur électronique **K**, actionné par des circuits de commande, et qui les dirige à tour de rôle vers l'unique amplificateur de sortie. Deux modes de répartition sont alors possibles.

On baptise le premier (**figure 13**), mode « découpé ». Le commutateur **K**, alors, sélectionne plusieurs fois chacun des signaux, au cours d'un même balayage de la base de temps. Les transitions, très rapides, et pendant lesquelles le spot reçoit d'ailleurs un ordre d'extinction, ne sont pas visibles sur l'écran. D'autre part, aucune corrélation n'existant entre la fréquence de découpage et celle de la base de temps, les échantillons de chaque signal ne se situent jamais à la même place : les persistances conjuguées du phosphore et de la rétine, conduisent à procurer l'impression de deux courbes continues.

Le deuxième mode de partage, est dit « alterné ». Dans ce cas, le commutateur électronique de la **figure 12**, synchronisé sur la base de temps, oriente le signal 1 vers l'étage de sortie vertical pendant toute la durée d'un balayage, puis le signal 2 pendant toute la durée du balayage suivant, et ainsi de suite.

Source de déclenchement dans un oscilloscope bi-courbe.

Le plus souvent, les deux signaux visualisés sur l'écran d'un oscilloscope bicourbe, sont caractérisés par la même fréquence, et déphasé d'un angle constant et bien défini. Pour que ce déphasage apparaisse sans erreur, il est indispensable, quel que soit le mode de partage choisi (découpé ou alterné), de synchroniser la base de temps toujours sur le même signal, celui de la voie 1 ou celui de la voie 2. Eventuellement, l'un ou l'autre de ces choix dépendra de la forme de chacune des

signal 1
commutations
signal 2

Figure 13

surintensite balayage n° 1
(a)
B
A
largeur de l'écran
(b)
base de temps n° 1
seuil du comparateur
1
(c)
(d)
largeur de l'écran
(e)
base de temps n° 2
t_2

Figure 14

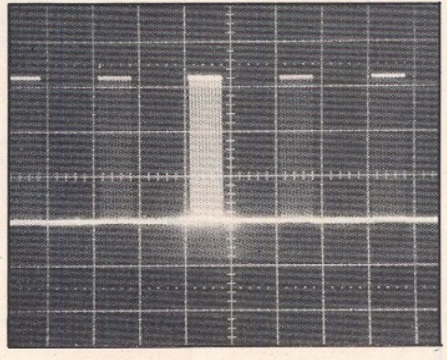


Photo B : Sur une base de temps double, l'un des trains d'impulsions a été surintensifié.

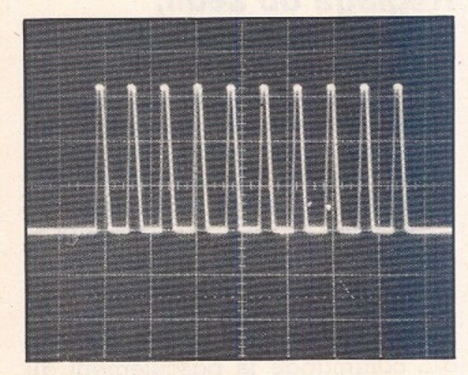


Photo C : Ce même train d'impulsions est ensuite étalé sur toute la largeur de l'écran, à l'aide de la deuxième base de temps.

tensions d'entrée, donc de leur aptitude à assurer le meilleur verrouillage du générateur de rampes.

Dans certains cas cependant, on doit afficher de façon stable deux signaux n'ayant entre eux aucun rapport de fréquence bien défini, donc, à fortiori, aucun déphasage. On choisira alors le mode alterné, et, pour chaque balayage de la base de temps, on synchronisera les circuits de déclenchement sur le signal transmis pendant la durée de la rampe correspondante.

D - Les doubles bases de temps

Les bases de temps doubles, comptent parmi les perfectionnements introduits, dans la dernière décade, sur les oscilloscopes de haut de gamme. Elles permettent, dans un signal normalement visualisé à partir de la base de temps n° 1, de sélectionner un détail n'occupant qu'une fraction de la durée totale de chaque déplacement horizontal du spot, puis de l'étaler sur toute la largeur de l'écran, à l'aide de la base de temps n° 2.

Principe de fonctionnement de la double base de temps

Nous l'exposerons en nous référant, d'abord, au diagramme de la **figure 14**. La ligne **a** y représente le signal introduit sur l'entrée verticale de l'oscilloscope. La base de temps n° 1, dont la ligne **b** du diagramme représente les rampes, a été réglée, par sa commande de vitesse, pour afficher trois périodes entière du signal, à chaque balayage. Rappelons que le retour de chaque rampe intervient quand son amplitude a atteint une valeur correspondant à l'exploration de toute la largeur utile de l'écran. Simultanément à la rampe, les circuits de déclenchement délivrent (ligne **c** de la **figure 14**), un créneau de tension positif, appliqué au wehnelt pour l'allumage du spot. Il ne s'egit, jusque là, que de la structure, maintenant bien comprise, de toutes les bases de temps déclenchées.

Supposons qu'on y ajoute (**figure 15**) un comparateur à seuil réglable, dont l'une des entrées (celle qui ajuste le seuil) reçoit une tension continue ajustable par le potentiomètre **P**, tandis que, sur l'autre, est envoyée la rampe de balayage de la base de temps n° 1. Lorsque la tension de la rampe atteint le potentiel de seuil, à l'issue du délai t_1, d'autres circuits superposent une tension supplémentaire au créneau d'allumage par le wehnelt, ainsi que le montre la ligne **d** de la **figure 14.** Simultanément, ces circuits déclenchent une autre base de temps (n° 2), plus rapide, et de vitesse ajustable par des commandes séparées. Le choix de cette vitesse détermine la durée t_2 d'une rampe délivrée par la base de temps n° 2, et dont l'amplitude correspond, elle aussi, à l'exploration de toute la largeur utile de l'écran (ligne **e** de la **figure 14**). A l'issue du délai t_2, le créneau supplémentaire (ligne **d** de la **figure 14**), est supprimé.

Que se passe-t-il lorsque l'oscilloscope est balayé par la base de temps n° 1, mais qu'on met en service le comparateur précité ? Comme indiqué plus haut, et toujours dans l'exemple de la **figure 14**, l'appareil affiche trois périodes complètes du signal. Au moment du passage par le seuil du comparateur, donc au bout d'un délai t_1, et pendant une durée t_2 déterminée par le réglage de la vitesse de balayge de la base de temps n° 2, une surintensité apparaît sur la trace visualisée par l'écran (ligne **a**, **figure 14**). On peut donc :

— choisir le début de cette surintensité (réglage du seuil du comparateur, c'est la commande de **délai** t_1),

— choisir la durée de la surintensité (réglage de la durée de balayage t_2 de la deuxième base de temps).

Si, maintenant, on sélectionne cette deuxième base de temps, en mettant hors service la première, et qu'on l'utilise pour commander les déviations horizontales du spot, la fraction AB de l'oscillogramme précédent se trouve seule visualisée, et elle s'étale sur toute la largeur de l'écran.

Utilisation pratique de la double base de temps

Un oscilloscope équipé d'une double base de temps, peut s'em-

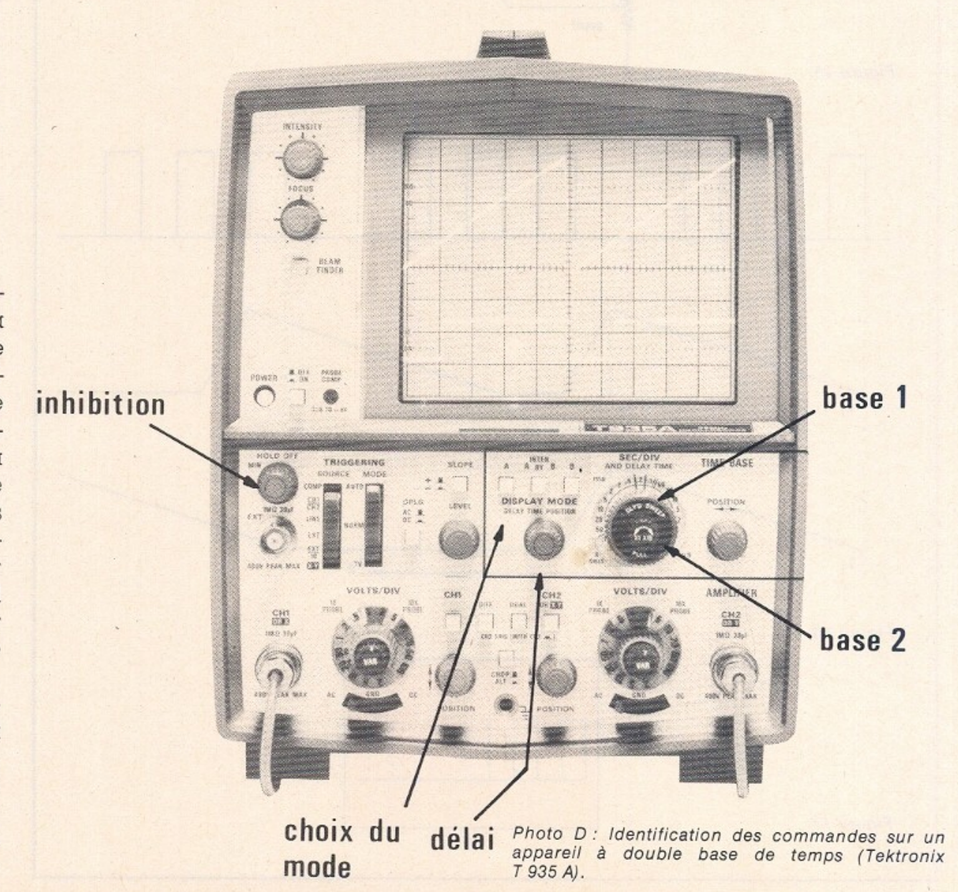


Photo D : Identification des commandes sur un appareil à double base de temps (Tektronix T 935 A).

ployer selon trois modes différents (un quatrième est parfois possible, dont nous harlerons plus loin).

— **le mode 1** : seule, la base de temps principale, n° 1, fonctionne. Tout se passe comme avec un oscilloscope classique, à base de temps déclenchée.

— **le mode 1 intensifié par 2** : le balayage est toujours assuré par la base de temps principale (n° 1), mais une partie de la trace se trouve surintensifiée. Le début de cette zone (point A) est choisi par le potentiomètre de délai ; son étendue se règle à l'aide du commutateur de réglage des vitesses de la base de temps n° 2.

— **le mode 2** (balayage retardé) : c'est alors la base de temps n° 2 qui commande les déviations horizontales. La zone AB préalablement surintensifiée, se trouve maintenant étalée sur toute la largeur de l'écran.

Il existe parfois, comme nous l'annoncions au début de ce paragraphe, un quatrième mode d'utilisation des bases de temps doubles, dit mode « mixte ». Dans ce cas, on peut obtenir, jusqu'au point A (**figure 14**), le balayage en mode 1, par la base de temps principale. A partir de A, la deuxième base de temps prend le relais, et étale la zone AB. On dispose donc, sur le même écran, de deux vitesses de balayage.

E - La commande d'inhibition

C'est le dispositif que les anglo-saxons désignent du terme « hold off ». Il se révèle particulièrement utile pour l'examen de certains signaux logiques, composés de trains d'impulsions dont toutes atteignent la même amplitude.

Les risques d'instabilité d'une base de temps même déclenchée, en présence de tels signaux, sont mis en évidence à la **figure 16**, où la tension appliquée à l'entrée de l'amplificateur vertical, et sur les circuits de déclenchement du balayage, se compose de trains de trois impulsions.

Si la rampe, commencée à l'instant t_1 lorsque le flanc montant de la première impulsion traverse le seuil s_1, se termine en t_2, le temps normal d'inhibition, qui comporte la durée de retour et le délai de récupération des circuits de déclenchement, ne s'achève qu'en t_3. On voit alors que le balayage suivant ne peut commencer qu'avec la deuxième impulsion du deuxième train ; il s'achèvera, dans notre exemple, après la première impulsion du troisième groupe. Sur l'écran de l'oscilloscope, on observera donc une image instable, comme le montre la **figure 17** : l'une des impulsions (en pointillés) apparaît tantôt vers le centre de l'écran, tantôt à son extrémité droite.

Le remède réside dans le réglage du temps d'inhibition, ainsi que le montre le bas de la **figure 16**. En reculant l'instant t_3 après la fin du deuxième train d'impulsions, on provoque le démarrage de la deuxième rampe de balayage sur la première impulsion du groupe suivant.

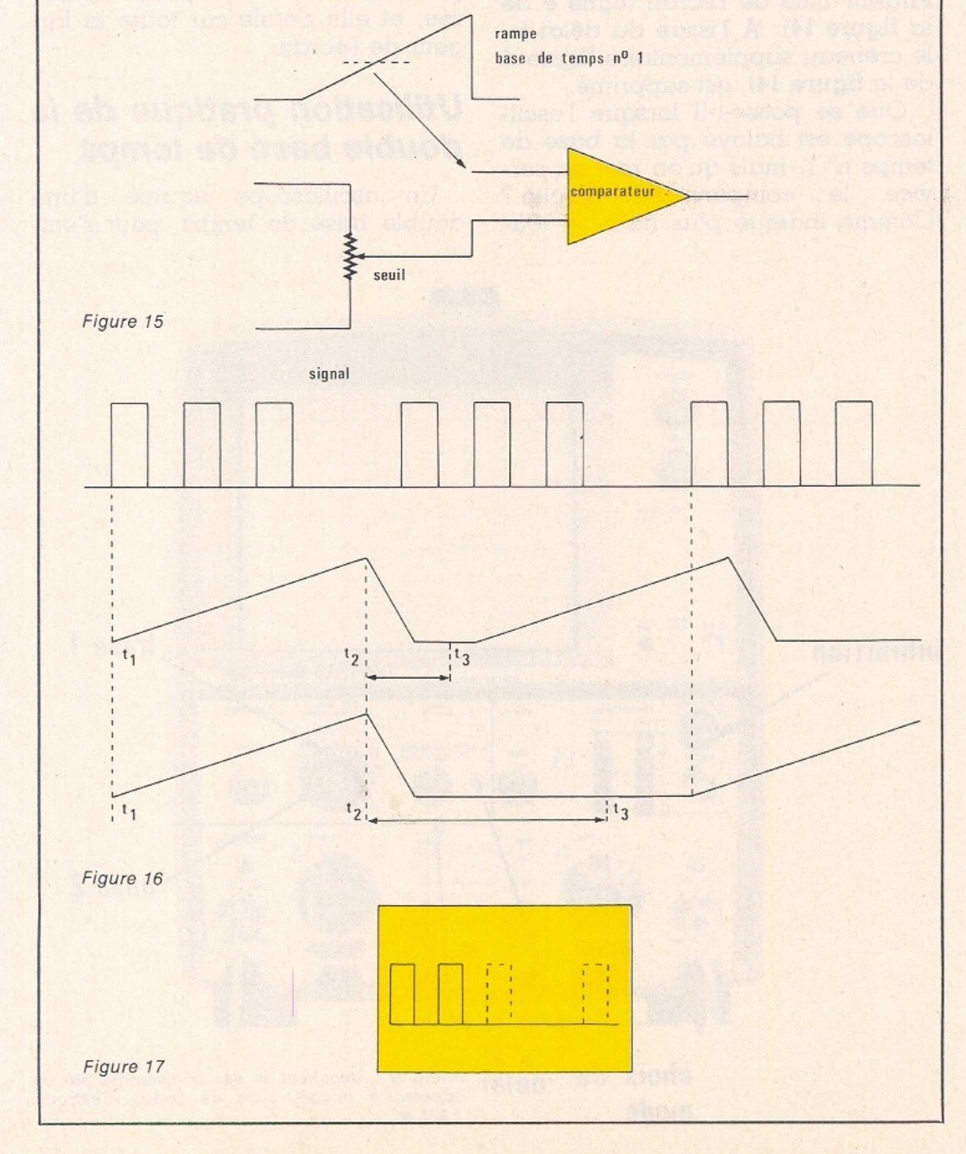


Figure 15

Figure 16

Figure 17

Pour conclure

Les performances d'un oscilloscope, tiennent pour une large part aux possibilités de sa base de temps. Le passage des modèles relaxés aux modèles déclenchés, a marqué un progrès décisif, que confirment maintenant de nouveaux perfectionnements : bases de temps doubles, circuits d'inhibition, etc.

Le technicien qui veut tirer le profit maximal de son appareil, doit bien connaître le fonctionnement de ces dispositifs : nous espérons l'y avoir aidé par cette étude.

René RATEAU

Pour une part de cet article, nous nous sommes inspirés de documents aimablement communiqués par la Société Tektronix. Les photographies, elles aussi, ont été fournies par cette firme : qu'elle en soit remerciée.

R.R.

CARACTÉRISTIQUES ET ÉQUIVALENCES DES TRANSISTORS 380

TYPE			Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain min.	Gain max.	Type boîtier	Équivalences La plus approchée	Équivalences Approximative
2 SH 12 (2)	Si	N	0,450	0,050	RBB : 4,5 kΩ				T05	2N 6114	2N 6115
2 SH 13 (2)	Si	P	0,450	0,050					T05	2N 6119	2N 6120
2 SH 14 (2)	Si	P	0,450	0,050					T05	2N 6119	2N 6120
2 SH 20 (2)	Si	N	0,200		RBB : 4 kΩ IV 2mA Ip 8 μA				T018	A5 T 6118	A5 T 6117
2 SH 21 (2)	Si	N	0,250		RBB : 4 kΩ IV 4mA Ip 4 μA				T018	A5 T 6118	A5 T 6117
2 SH 22 (2)	Si	N	0,200		RBB : 4 kΩ IV 4mA Ip 4 μA		gfs (mhos)		T018	A5 T 6118	A5 T 6117
2 SJ 11 (3)	Si	P	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		0,01	0,6	T017	BF 320 A	BF 320 C
2 SJ 12 (3)	Si	P	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		0,10	0,6	T017	BF 320 B	BF 320 C
2 SJ 13 (3)	Si	P	0,600	0,050 (Ig)	10 (Vds)		1,5	6	T05	2N 2499	2N 2386
2 SJ 15 (3)	Si	P	0,200	0,010 (Ig)	10 (Vds)		0,2	3	T018	2N 5266	2N 5267
2 SJ 16 (3)	Si	P	0,200	0,010 (Ig)	10 (Vds)		0,2	3	T018	2N 5266	2N 5267
2 SJ 17 (3)	Si	P	0,010	0,001 (Id)	9 (Vds)		0,2		?	2N 3328	2N 3574
2 SJ 18 (3)	Si	P	63 min	5 (Id)	25 (Vds)		0,050		T03		KP 901 A
2 SJ 19 (3)	Si	P	0,800	0,100 (Id)	50 (Vds)		30		R216	sans	sans
2 SJ 20 (3)	Si	P	5	10 (Id)	35 (Vds)		0,400		F12	sans	sans
2 SJ 22 (3)	Si	P	0,050	0,001 (Id)	20 (Vds)		0,200		T018	3N 178	3N 179
2 SJ 32 (3)	Si	P	0,600	0,010 (Ig)	50 (Vds)				?		UP 11 D
2 SJ 33 (3)	Si	P	0,600	0,010 (Ig)	50 (Vds)				?		UP 12 A
2 SJ 39 (3)	Si	P	0,150	0,020 (Id)	10 (Vds)		1,5		B34		3N 151
2 SJ 43 (3)	Si	P	0,250	0,020 (Id)	10 (Vds)		3		T092	3N 156	3N 157
2 SJ 48 (3)	Si	P	100	7 (Id)	10 (Vds)		600		T03	2 SJ 49	
2 SJ 49 (3)	Si	P	100	7 (Id)	10 (Vds)		600		T03	2 SJ 50	
2 SJ 50 (3)	Si	P	100	7 (Id)	10 (Vds)		600		T03	2 SJ 48	
2 SJ 55 (3)	Si	P	125	8 (Id)	10 (Vds)				T03	2 SJ 56	
2 SJ 56 (3)	Si	P	125	8 (Id)	10 (Vds)				T03	2 SJ 57	
2 SK 11 (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		0,7	3,5	T017	BF 808	3N 138
2 SK 12 (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		0,8	3,2	T017	BF 808	3N 138
2 SK 13 (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		0,8	3,2	T017	BF 808	3N 138
2 SK 15 (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		0,8	3,2	T017	BF 808	3N 138
2 SK 16 H (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		1	6	T072	BF 808	3N 138
2 SK 17 (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		0,7		R67	BF 808	3N 138
2 SK 18 (3)	Si	N	0,200	0,010 (Ig)	10 (Vds)		0,008	3	R67	BF 246	BF 247
2 SK 18 A (3)	Si	N	0,200	0,010 (Ig)	10 (Vds)		0,008	3	R67	BF 246 A	BF 247 A

2) transistors unijonction   3) transistors à effet de champ (FET)

CARACTÉRISTIQUES ET ÉQUIVALENCES DES TRANSISTORS

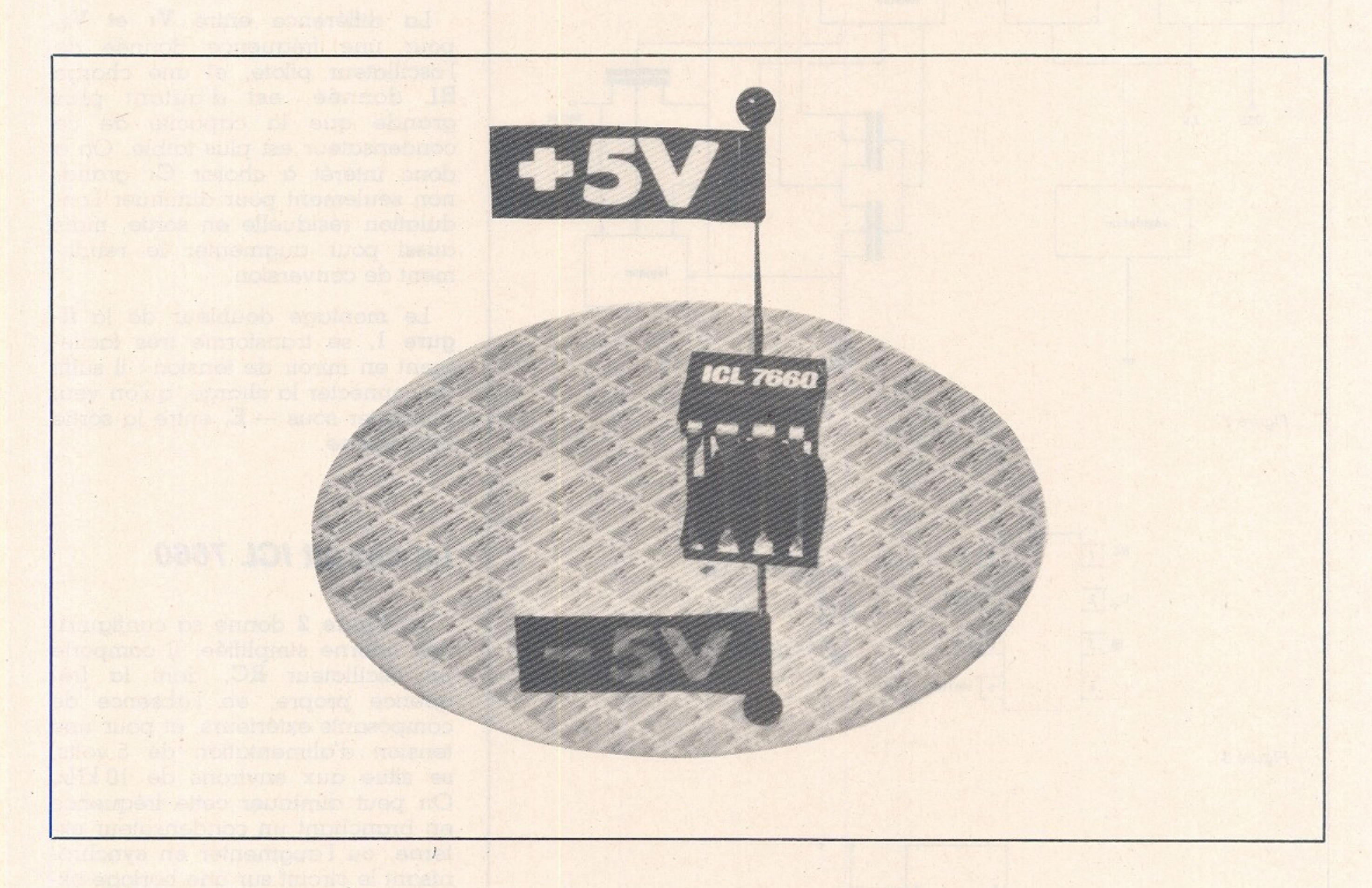
TYPE			Pc (W)	Ic (A)	Vce max. (V)	F max. (MHz)	Gain gfs (mhos) min.	Gain gfs (mhos) max.	Type boitier	Équivalences La plus approchée	Équivalences Approximative
2 SK 19 (3)	Si	N	0,200	0,010 (Ig)	10 (Vds)		7		R67	BF 246 B	BF 247 B
2 SK 19 BL (3)	Si	N	0,200	0,010 (Ig)	10 (Vds)		7		R67	BF 246	BF 247
2 SK 19 GR (3)	Si	N	0,200	0,010 (Ig)	10 (Vds)		7		R67	BF 246 A	BF 247 A
2 SK 19 Y (3)	Si	N	0,200	0,010 (Ig)	10 (Vds)		7		R67	BF 246 B	BF 247 B
2 SK 23 (3)	Si	N	0,100	0,020 (Id)	10 (Vds)			0,050	X153	BF 246	BF 247
2 SK 23 A (3)	Si	N	0,250	0,020 (Id)	10 (Vds)		4		?	BF 246	BF 247
2 SK 23 A8 (3)	Si	N	0,250	0,020 (Id)	10 (Vds)		2,7		X153	MFE 590	MFE 824
2 SK 23 A9 (3)	Si	N	0,250	0,020 (Id)	10 (Vds)		2,7		X153	MFE 591	MFE 824
2 SK 24 C (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		1,5	12	U101	MPF 103	MPF 104
2 SK 24 D (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		1,5	12	U101	MPF 103	MPF 104
2 SK 24 E (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		1,5	12	U101	MPF 103	MPF 104
2 SK 24 F	Si	N	0,100	0,010(Ig)	10 (Vds)		1,5	12	U101	MPF 105	MPF 106
2 SK 24 G (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		1,5	12	U101	MPF 112	MPF 111
2 SK 30 A	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		1,2		R196		MTF 103
2 SK 32 (3)	Si	N	0,300	0,010 (Ig)	10 (Vds)		3		U45	3N 124	3N 125
2 SK 33 (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)				T092	BF 246	BF 247
2 SK 34 (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)			0,010	T092	BF 803	BF 804
2 SK 35 (3)	Si	N	0,200	0,020 (Id)	10 (Vds)		6,3	15	U37	MEM 557	MEM 571 C
2 SK 37 (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	5 (Vds)		1,5		W3		MTF 103
2 SK 38 A (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		2		S8		MTF 104
2 SK 39 A (3)	Si	N	0,050	0,001 (Ig)	20 (BVgss)			0,670	?		3N 138
2 SK 40 (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	15 (Vds)		1		S8		MTF 104
2 SK 41 C (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		7		R195	MEM 557	MEM 571 C
2 SK 41 D (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		7		R195	MEM 557 C	MEM 571 C
2 SK 41 E (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		7		R195	BFW 12	BFW 13
2 SK 41 F (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		7		R195	BFW 12	BFW 13
2 SK 42 (3)	Si	N	0,050	0,001 (Ig)	10 (BVgss)		7	5,5	?		3N 139
2 SK 43 (3)	Si	N	0,300	0,005 (Ig)	10 (Vds)		6,3		T092	3N 126	3N 125
2 SK 43 S (3)	Si	N	0,300	0,005 (Ig)	10 (Vds)		6,3		T092	3N 126	3N 125
2 SK 44 (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		2		R145	MPF 105	MPF 104
2 SK 45 (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	5 (Vds)		1,5	2	T072	BF 803	BF 804
2 SK 46 (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	30 (BVgss)		3		?	MPF 105	MPF 104
2 SK 48 (3)	Si	N	0,100	0,010 (Ig)	10 (Vds)		1	5	T017	MPF 105	MPF 104

3) transistors d'effet de champ FET)

ICL 7660 : un circuit « miroir de tension »

De nombreux appareils portables, alimentés sur piles, exigent pour fonctionner deux tensions égales, mais de polarités opposées. Si leur consommation est faible, ce qui est généralement le cas avec la généralisation des technologies C-MOS, la solution élégante consiste à partir d'une pile unique, et à élaborer la tension de signe opposé à l'aide d'un convertisseur continu-continu.

Dans cette optique, Intersil (distribué en France par Tekelec), propose un circuit intégré miroir de tension, capable de fournir, en partant d'une tension positive comprise entre 1,5 volt et 10 volts, une tension négative de même valeur absolue.



Fonctionnement théorique d'un doubleur de tension

La réalisation d'un miroir de tension, relève des mêmes techniques que celle d'un doubleur : nous examinerons, d'abord, ce dernier cas.

La **figure 1** donne le synoptique d'un montage utilisable, alimenté sous la tension de départ E+. Un oscillateur commande des circuits logiques, qui ferment et ouvrent les interrupteurs électroniques S1 à S4. Pendant une demi-période de l'oscillateur, S1 et S3 sont fermés, tandis que S2 et S4 sont ouverts. La situation s'inverse au cours de la demi-période suivante.

Lorsque S1 et S3 sont fermés, le condensateur C_1 se charge sous la différence de potentiel E, avec la polarité indiquée sur la figure. Quand, ensuite, ces deux interrupteurs s'ouvrent, tandis que se ferment S2 et S4, l'armature de droite de C_1 acquiert brusquement un potentiel —E par rapport à la masse. La charge est alors transférée de C_1 vers C_2, et la différence

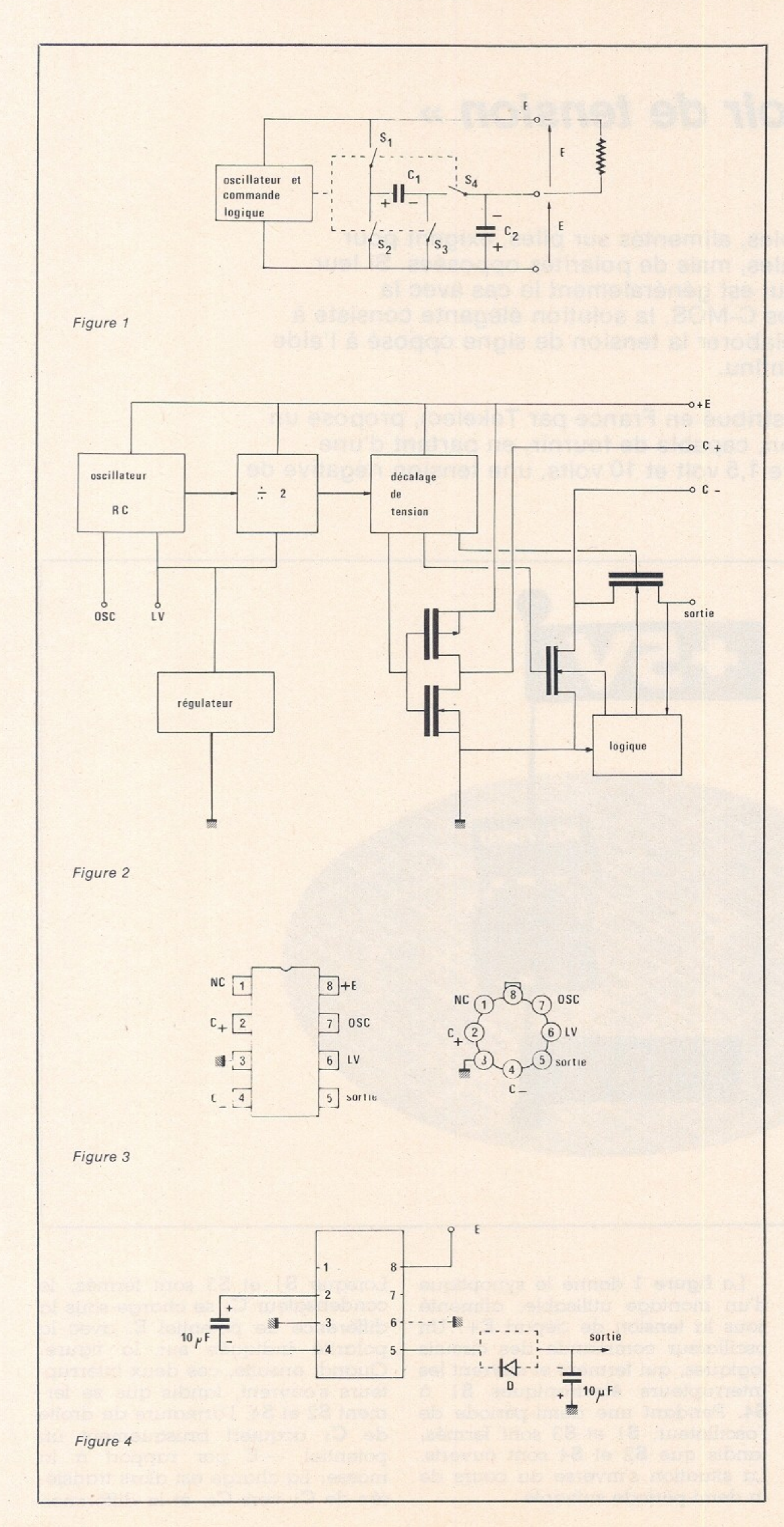


Figure 1

Figure 2

Figure 3

Figure 4

de potentiel aux bornes de C_2 atteint exactement E, si les commutateurs n'introduisent pas de chute de tension, et si aucune charge n'est connectée à la sortie. On dispose donc, entre cette dernière et la masse, d'une tension 2E, double de celle que fournit l'alimentation d'origine.

Dans le cas où une charge RL est branchée sur la sortie, la différence de potentiel aux bornes de C_1 varie entre le cycle de « pompage » et le cycle de transfert. Soient alors V_1 et V_2 les deux tensions extrêmes. L'énergie perdue à chaque cycle, est :

$$W = \frac{1}{2} C_1 (V_1^2 - V_2^2)$$

La différence entre V_1 et V_2, pour une fréquence donnée de l'oscillateur pilote, et une charge RL donnée, est d'autant plus grande que la capacité de ce condensateur est plus faible. On a donc intérêt à choisir C_1 grand, non seulement pour diminuer l'ondulation résiduelle en sortie, mais aussi pour augmenter le rendement de conversion.

Le montage doubleur de la **figure 1**, se transforme très facilement en miroir de tension : il suffit de connecter la charge, qu'on veut alimenter sous — E, entre la sortie et la masse.

Le circuit ICL 7660

La **figure 2** donne sa configuration interne simplifiée. Il comporte un oscillateur RC, dont la fréquence propre, en l'absence de composants extérieurs, et pour une tension d'alimentation de 5 volts, se situe aux environs de 10 kHz. On peut diminuer cette fréquence en branchant un condensateur externe, ou l'augmenter en synchronisant le circuit sur une horloge externe. L'oscillateur est suivi par un diviseur de fréquence dans le rapport 2, afin de mettre le signal en forme.

A la sortie du diviseur de fréquence, les signaux sont déphasés et décalés en tension, pour la commande des interrupteurs de commutation, réalisés à partir de transistors MOS.

Un circuit logique, captant la tension de sortie, interdit aux MOS de sortie à canal N, toute polarisation inverse. Ceci exclue tout risque de « latch-up ».

Le circuit intégré ICL 7660 existe soit en boîtier DIL à 8 broches, soit en boîtier rond TO-99. Nous en donnons le brochage, vu par la partie supérieure, dans la **figure** 3.

Aux basses tensions d'alimentation (inférieures à 3,5 volts), la borne LV (low voltage) doit être reliée à la masse : on charge ainsi le régulateur interne, qui délivre une tension stabilisée pour l'oscillateur et pour le diviseur de mise en forme. On laissera cette même borne en l'air, pour les tensions supérieures à + 3,5 volts.

Enfin, dans le cas de tensions ou de températures élevées, une diode D doit être connectée en série avec la borne 5, ainsi que le montre le schéma de la **figure 4**. Ceci réduit la tension de sortie d'environ 0,6 volt.

Exemples d'utilisation du circuit ICL 7660

La première application est celle du simple miroir de tension, et fait appel au circuit de la **figure 4**. Rappelons que, dans ce cas, la diode D ne s'impose que si la tension d'alimentation approche les 10 volts. Le schéma est applicable de 1,5 à 10 volts. Pour des tensions inférieures à 3,5 volts, on pensera à mettre la borne 6 (LV) à la masse.

Pour obtenir des tensions de sortie plus élevées, on peut monter plusieurs circuits en cascade, comme le montre la **figure 5**. Si **E** est le potentiel de départ, on obtient, avec **n** circuit, une tension de sortie:

$$VS = -nE$$

Le circuit ICL 7660 peut s'employer aussi en multiplicateur de tension. La **figure 6** montre la configuration d'un doubleur, alimenté sous la tension +E Dans ce mode d'utilisation, les interrupteurs MOS du circuit intégré chargent le condensateur C1 sous une différence de potentiel E — VF, en désignant par VF la chute de tension directe dans la

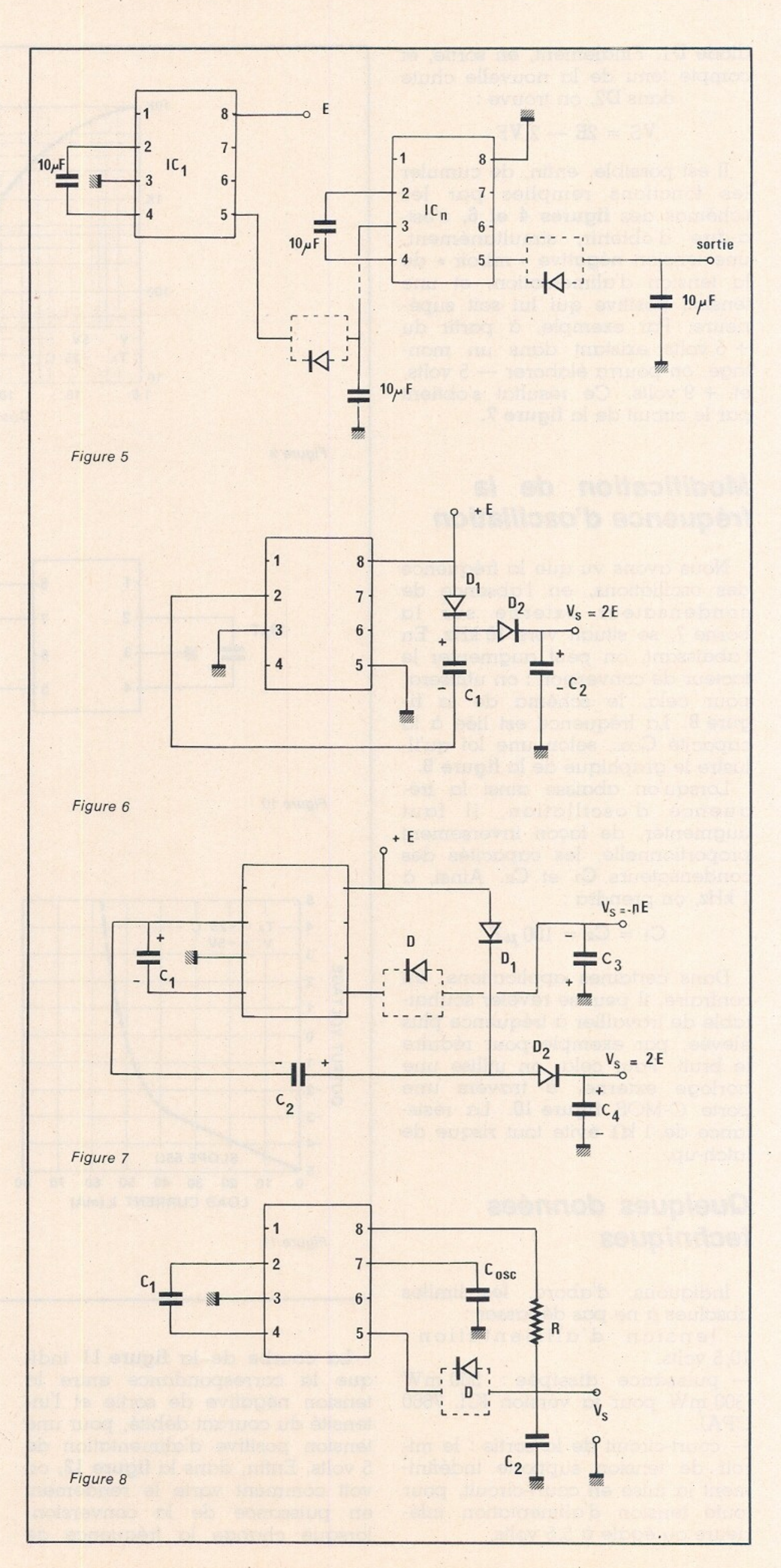


Figure 5

Figure 6

Figure 7

Figure 8

diode D1. Finalement, en sortie, et compte tenu de la nouvelle chute dans D2, on trouve :

$$VS = 2E - 2\,VF$$

Il est possible, enfin, de cumuler les fonctions remplies par les schémas des **figures 4 et 6**, c'est-à-dire d'obtenir, simultanément, une tension négative « miroir » de la tension d'alimentation, et une tension positive qui lui soit supérieure. Par exemple, à partir du + 5 volts existant dans un montage, on pourra élaborer — 5 volts, et + 9 volts. Ce résultat s'obtient par le circuit de la **figure 7**.

Modification de la fréquence d'oscillation

Nous avons vu que la fréquence des oscillations, en l'absence de condensateur externe sur la borne 7, se situait vers 10 kHz. En l'abaissant, on peut augmenter le facteur de conversion : on utilisera, pour cela, le schéma de la **figure 8**. La fréquence est liée à la capacité C_{OSC}, selon une loi qu'illustre le graphique de la **figure 9**.

Lorsqu'on abaisse ainsi la fréquence d'oscillation, il faut augmenter, de façon inversement proportionnelle, les capacités des condensateurs C_1 et C_2. Ainsi, à 1 kHz, on prendra :

$$C_1 = C_2 = 100\,\mu F$$

Dans certaines applications, au contraire, il peut se révéler souhaitable de travailler à fréquence plus élevée, par exemple pour réduire le bruit. Pour cela, on utilise une horloge externe, à travers une porte C-MOS **figure 10**. La résistance de 1 kΩ évite tout risque de latch-up.

Quelques données techniques

Indiquons, d'abord, les limites absolues à ne pas dépasser :
— tension d'alimentation : 10,5 volts.
— puissance dissipée : 500 mW (300 mW pour la version ICL 7660 CPA),
— court-circuit de la sortie : le miroir de tension supporte indéfiniment la mise en court-circuit, pour toute tension d'alimentation inférieure ou égale à 5,5 volts.

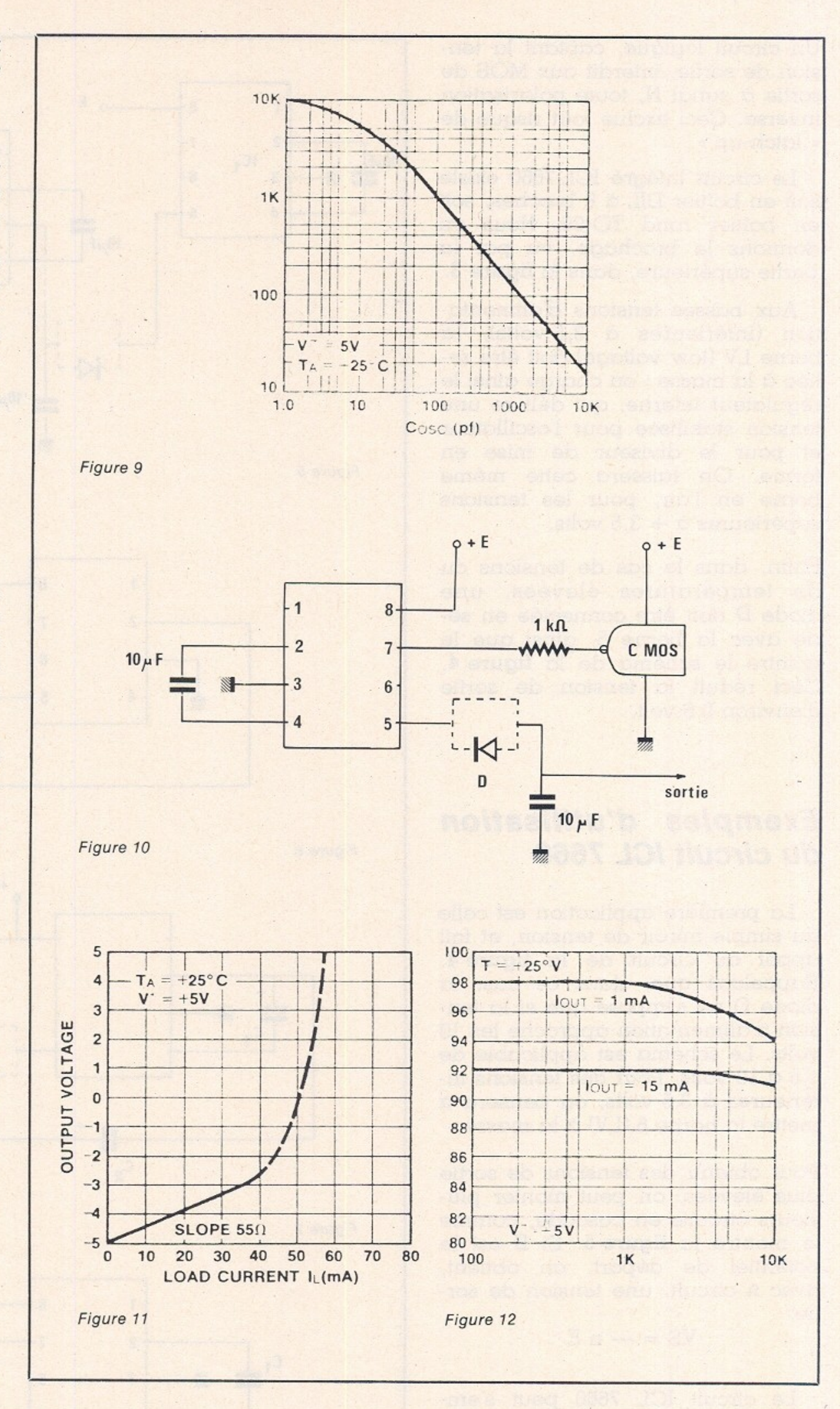


Figure 9

Figure 10

Figure 11

Figure 12

La courbe de la **figure 11** indique la correspondance entre la tension négative de sortie et l'intensité du courant débité, pour une tension positive d'alimentation de 5 volts. Enfin, dans la **figure 12**, on voit comment varie le rendement en puissance de la conversion, lorsque change la fréquence de l'oscillateur, et ceci pour deux valeurs du courant de sortie : 1 mA et 15 mA. Il apparaît qu'aux faibles intensités, on a intérêt à diminuer la fréquence propre (10 kHz) en ajoutant un condensateur externe.

René RATEAU

NOUVEAUTÉS MESURE

TEKTRONIX introduit une nouvelle série d'oscilloscopes : la série 2200

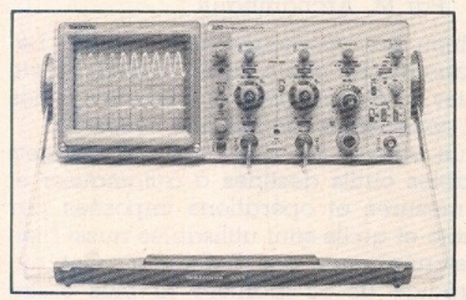
L'annonce d'une nouveauté Tektronix dans le domaine de la mesure oscilloscopique constitue toujours un événement, tant il est vrai que cette firme a su garder le leadership mondial dans ce domaine maintenant si concurrencé. Les innovations techniques apportées à chaque nouvel appareil de la marque contribuent souvent à en faire des standards de l'industrie.

Pourquoi une nouvelle série de portables ?

Tout d'abord parce que le marché des portables est en expansion et que c'est un « trou » occupé par la concurrence, notamment japonaise.

Ensuite parce que la recession économique sevissant, le scope moderne se doit d'être de plus en plus « universel » et, ce, pour un excellent rapport prix/performances.

En dernier ressort à cause du formidable accroissement de l'utilisation des microprocesseurs, ce qui nécessitait un oscilloscope adapté en maintenance sur le site.



Comment satisfaire aux deux exigences à priori contradictoires : faible prix pour un bon niveau de performances ?

Principalement en repensant totalement la façon de construire un oscilloscope. Cela se traduit par une réduction de 65 % des composants mécaniques qui sont d'une part plus chers et moins fiables et d'autre part demande un temps de main d'œuvre plus important au niveau de l'implantation.

Ensuite par une, réduction énorme du cablâge (— 90 %) due à l'adoption d'une seule carte imprimée. Pour finir par la mise en œuvre de technologies nouvelles notamment au niveau des circuits d'alimentation :

la série 2200 utilise une alimentation à découpage à haut rendement qui permet de minimiser les coûts en améliorant la fiabilité.

Notons d'ailleurs que le fait de diminuer le câblage et les composants mécaniques ne peut qu'augmenter la fiabilité de l'ensemble.

Caractéristiques et innovations :

La série 2200 est caractérisée par une visualisation bi-courbe avec une bande passante de 60 MHz (avec les sondes fournies) pour une sensibilité de 2 mV/div. et une vitesse de balayage maximum de 5 ns/div.

Le poids (6,1 kg) et les dimensions (13,7 × 35,6 × 42,2 cm) sont des constantes pour tous les appareils de cette série.

Jusqu'à présent seuls deux scopes sont commercialisés le 2213 et le 2215.

Le 2215 offre en plus du 2213 une double base de temps retardée avec affichage de l'origine du délai de déclenchement.

Les autres caractéristiques essentielles de ces deux appareils sont :
— le déclenchement crête à crête automatique,
— inhibition du balayage de (hold-off),
— commande automatique de luminosité en fonction de la vitesse de balayage,
— recherche de trace (beam finder),
— sélection automatique de la tension du réseau,
— entrée Z (0 à 5 MHz),
— affichage de la sensibilité des sondes.

Nous reportons nos lecteurs, en ce qui concerne les caractéristiques relatives à la base de temps, à l'article de R. Rateau sur ce sujet dans ce même numéro.

Pour conclure rappelons une des caractéristiques les plus importantes : le prix (sondes incluses).
7 227 F TTC pour le 2213.
9 198 F TTC pour le 2215.

Ceci en tenant compte du taux actuel du Dollar qui espérons-le ne pourra que baisser.

Pour de plus amples informations sur ces deux appareils.

Contacter Tektronix, Z.I. Courtabœuf B.P. 13, 91401 Orsay. Tél. : 907.78.27.

NOUVEAUTÉS SEMICONDUCTEURS

Un nouveau circuit FM IF à bande étroite chez Motorola : le MC 3359.

Ce circuit conçu principalement pour la détection des signaux FM en bande étroite, par exemple dans les récepteurs de téléphonie à auto-syntonisation, regroupe sur un même chip les fonctions suivantes :
— oscillateur,
— mélangeur,
— amplificateur FI limiteur à six étages,
— un dispositif de commande automatique de fréquence,
— une sortie de commande de balayage,
— un commutateur de suppression de sensibilité,
— un discriminateur de quadrature.

Sa consommation est de 3 mA sous 6 V mais il peut être alimenté entre 4 et 9 V. Une de ses caractéristiques intéressantes en dehors des multiples fonctions intégrées réside dans la possibilité d'utiliser des filtres céramiques notamment directement à la sortie du mélangeur grâce à la faible impédance de sortie de ce dernier. Par ailleurs l'oscillateur Colpitts intégré autorise l'utilisation d'un quartz, au lieu d'une bobine. Le filtrage est bien entendu réalisé sur 455 kHz et on peut compter sur une sensibilité minimum de 3 μV.

Toujours chez Motorola

Une nouvelle famille de redresseurs Schottky économiques sous boîtier plastique.

Cette série MBR 1020/1035/1045 disponible en boîtier TO 220 AC admet des intensités nominales de 10 A (TC = 135 °C) et des tensions inverses s'échelonnant entre 20 et 45 V suivant le type.

Sa plus grande plage d'utilisation concerne les alimentations à découpage pour lesquelles elle a d'ailleurs été développée. Elle a fait l'objet de tests de vieillissement cyclique poussés, alternant des échauffements de jonction à 100 °C (par intensité directe) et des refroidissements par ventilation d'une minute chacuns.

Les circuits ont ainsi subi plus de 10 000 cycles sans qu'une seule défaillance ne soit détectée.

La réalisation d'un luxmètre simple nous a posé un problème de câblage qui nous a paru assez intéressant pour être publié dans la revue. Il s'agit d'utiliser les éléments suivants, rassemblés dans la **figure 1** : une pile de 9 V du type miniature, un galvanomètre de 350 μA, deux boutons poussoirs à un repos travail, une cellule LDR 03, une résistance de 24 kΩ et une résistance ajustable de 5 kΩ.

Le câblage doit être tel que :

1) les deux poussoirs étant au repos la pile ne débite pas ;

2) le poussoir P1 enfoncé seul réalise le montage de la **figure 2**, pour mesurer les éclairages faibles ;

3) le poussoir P2 enfoncé seul doit permettre de mesurer les éclairages forts au moyen du schéma de la **figure 3** ;

4) le tarage à l'aide de la résistance ajustable se fasse suivant le schéma de la **figure 4**, obtenu en enfonçant ensemble P1 et P2.

A vos crayons donc amis lecteurs pour résoudre ce petit problème, dont la solution paraîtra dans le prochain numéro de la revue.

Petit casse-tête de câblage

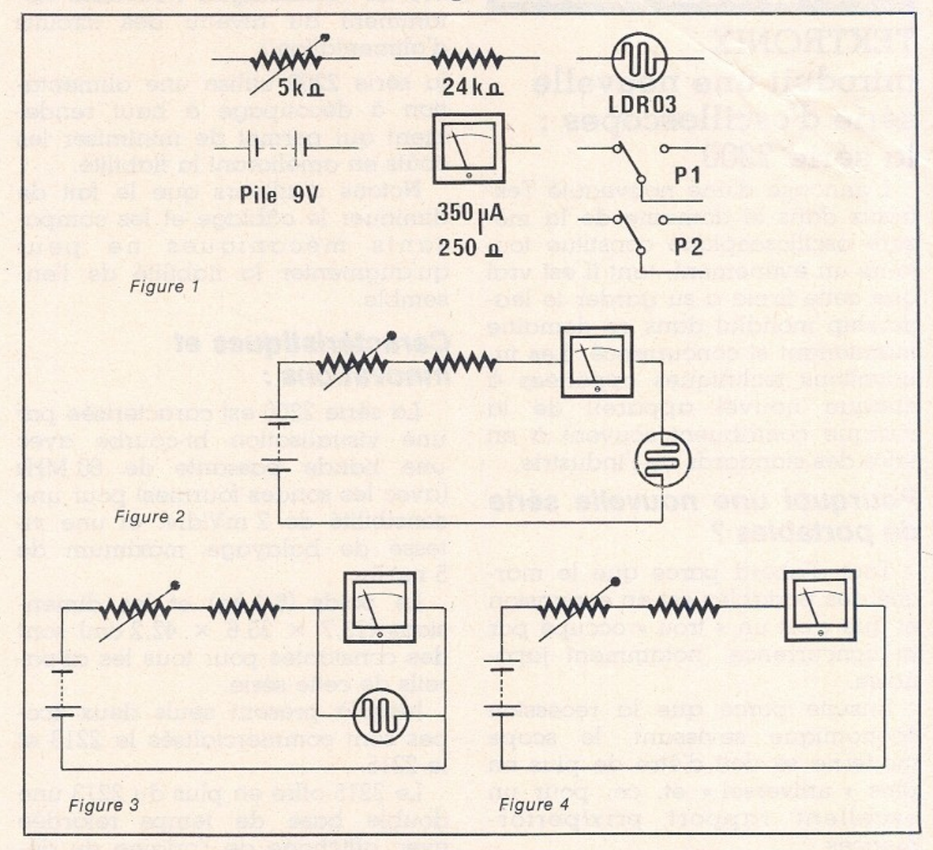


Figure 1

Figure 2

Figure 3

Figure 4

BIBLIOGRAPHIE

LABO PHOTO montages électroniques

Par M. Archambault

C'est convaincu des avantages dont pourrait bénéficier son laboratoire photo, que l'auteur a été amené à s'initier à l'électronique et à concevoir des appareils qu'il considérait comme une nécessité.

Précisons que ceux-ci ne sont pas des gadgets mais de véritables outils destinés à automatiser et optimiser les mesures et opérations imposées par les travaux photo et qu'ils sont utilisables aussi bien par le professionnel que par l'amateur. Cet ouvrage a été rédigé de la manière la plus claire possible afin que même les novices en électronique puissent mener à bien les réalisations les plus simples, ce qui constituera un excellent exercice pour celles plus complexes.

Chaque montage a été décrit avec le maximum de détails : schéma de principe, tracé du circuit imprimé, implantation des composants, mise en coffret et mise en œuvre.

Citons quelques instruments :

— Posemètre pour agrandisseur,
— Chronomètre digital d'exposition,
— Thermomètre digital,
— Déclencheur de flash auxiliaire,
— Flashmètre réflex de précision, etc.

Cet ouvrage de 176 pages est édité par ETSF, le prix pratiqué par la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75840 Paris Cédex 10 est de 46 F.

S'ABONNER?

POURQUOI?

Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

C'est ● plus simple,
● plus pratique,
● plus économique.

C'est plus simple
● un seul geste, en une seule fois,
● remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique
● chez vous!
dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue
● sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,
● sans avoir besoin de se déplacer.

COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,
● en la retournant à:
RADIO PLANS
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS Cédex 19
● ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.
Mettre une ✗ dans les cases ☒ ci-dessous et ci-contre correspondantes:

☐ Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de ....

☐ Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de .... Frs par:
☐ chèque postal, sans n° de CCP
☐ chèque bancaire,
☐ mandat-lettre
à l'ordre de: RADIO PLANS

COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)
1 an ☐ 75,00 F France
1 an ☐ 115,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Complément d'adresse (Résidence, Chez M.., Bâtiment, Escalier, etc...)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal

Ville

RADIO PLANS

PA......petites annonces

La rubrique petites annonces de Radios Plans est ouverte à tous nos lecteurs pour toute offre d'achat, de vente, d'échange de matériel ou demande de renseignements inter-lecteurs.
Ce service est offert gratuitement une fois par an à tous nos abonnés (joindre la dernière étiquette-adresse de la revue).
Les annonces doivent être rédigées sur la grille-annonce insérée dans cette rubrique. Le texte doit nous parvenir avant le 30 du mois précédant la parution, accompagné du paiement par CCP ou chèque bancaire.

Oscil. neuf DG7 300 F, tube Dumont 5ADP7 MUM 12CM plat 200 F, alim. REG ventilé 12 V 7 kg americ 300 F, mot magnéto 7 pistes 6 kg volant AKG 5 têtes galets 500 F, alim + 15 — 15 + 30 REG 3 kg 200 F, radar + bloc tube 15 cm 300 F, R101ARN6 15 kg + 1 gratuit SS lampe 300 F, amplis Sanken S40 W + plan CI 120 F les 2, cadmium 10 A 20 F liste C TIMB, AZAI, Vaumare, 06250 Mougins.

Extrait de la liste : Comparez ! 8080 CPU: 50 F, 8085 CPU: 80 F, 2716 Eprom : 60 F. 4116 mémoire vive : 35 F. Grande liste de composants, microprocesseurs contre 1 timbre. J. KOENIG, Lening, 57670 Albestroff.

Vds multimètre Philips PM 2517 X crist liquid. Voland Catherine, 74, av. de Lyon, 01140 Mont-Merle. Tél.: (74) 55.02.12.

Vds magnétoscope PH coul. N1481 VCR + demod. NF Px 2000 F. Comp. élect. div. bas Px Ap. mesure oscillo ect ampli 200 W. Ecrire Mr SZARZENSKI, 6, rue du Marais 60200 CLAIROIX.

Schémat. Sokorine, n° 1 à 20, sauf 4, 7, 8, 19) plus suppléments toute la radio 450 schémas environs. F.250 + port. PLAIEZ, 89770 Chailley. Tél.: (86) 56.20.46.

Vends 30 condensateurs à huile Philips 2 MF, 3400 V : 200 F. Pour tour mandrin 70 mm. Chariot. Contre-pointe 500 F. Imprimante HP digital Recorder 561 B, 11 chiffres : 300 F. Alimentation à thyristors : 60 F. Voltmètre HP : 410 Z 120 mégohm : 200 F. 2 réceptet. Marine Nation OC : 450 F. Tél.: (33) 67.38.93.

Vends auto-radio Radiola AN 783 GO-PO-FM garanti jusqu'à fin septembre 81. jamais servi. Valeur : 750 F, vendu : 500 F. Ecrire : TRS LEPETIT Michel, CCS Foyer SP69256/A.

VDS TX80 can. AM-FM équipé Roger. BIP marque HAM inter type Vicking avec facture + 30-50 moins 1 an d'utilisation cause dble emploi : 1400 F. Vds échiquier électronique CHES 9 champion MK1 6 niveaux avec alim. secteur : 500 F. Tél. entre 11 et 13 h et 20 et 22 h au 353.00.45.

Rare, vds condo neuf 47000 mF 63 V 150 F, 33000 mF 40 V 60 F, 68000 mF 20 V 40 F, alim. pro 5 V 10 A dim 26X18X6, 600 F. Chenillard 4 voies 600 W, Moon 250 F, modulateur micro incorporé Moon 250 F, port du tigé 11, avenue Jean-Moulin, TA12, Appt 541, 60000 Beauvais.

Collectionneur achète toutes monnaies anciennes et n'ayant plus cours. Faire parvenir liste à M. Noir Herich, 28, av. du Mt-Blanc, 69140 Rillieux. Réponse assurée.

Achète tube cathodique T.V. Noir et blanc, 66 cm, type A65, 11 W. Mini-watt (ou) autre correspondance M. Remy MONOT, Route St-Nicolas, 56110 Gourin. Occasion ou neuf.

Vends antenne BEAM 4 éléments, 3 bandes + pylone téléscopique autoporteur 12 mètres de haut. Le tout 1500 F. Tél.: (47) 27.62.60.

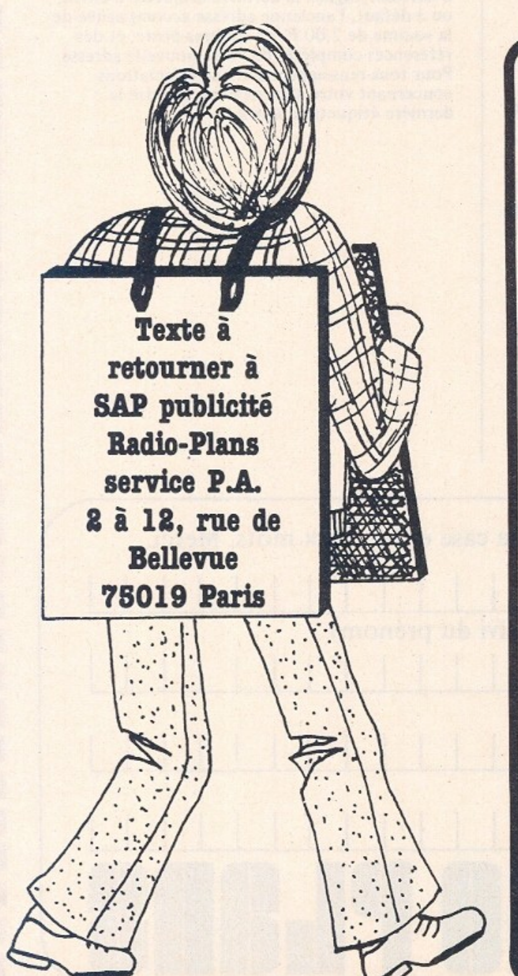
Cherche rotor antenne TV pour DX et ampli. antenne bande 1, 3, 4, 5, TV. Marsan Philippe, 101 allée du Haurat, 33470 Gujan-Mestras.

JH 21 ans, permis VL dégagé OM, C.A.P. en dépannage TV, N.B. et couleur, cherche emploi stable dans la région Dieppe-Rouen avec possibilité de formation. Ecrire M. Rapissat William, St Victor-l'Abbaye par Totes, 76890 Totes.

Vds osc. Telequipment S32 10 MH ent. XYZ. Trig. exté. Décl. ts pts courbe. Ec. 5 x 5. App. profess. Exc. 1200 F. BERTHELEME 71240 Sennecey-le-Grand. Tél.: (85)44.81.45.

Brochage et caractéristiques MM5316N et TMS1000MP3311, merci. REDUREAU Michel, Champgault, 37320 Esvres.

Incroyable ! Cède pour 500 F + frais port : récepteur prof. Heathkit-GR78F + notices AM/SSB/CW/BLU (5 gammes), 200 KHz à 30 MHz-secteur/batterie intér. et extérieure. Renseignements contre envel. timbrée à : RODDIER A. La Coulée, La Léchère, 73260 Aigueblanche (FE 10181).



BON A DÉCOUPER ET A RETOURNER, ACCOMPAGNÉ DE SON RÈGLEMENT A

RADIO PLANS SERVICE P.A. S.A.P.
70, RUE COMPANS, 75019 PARIS. TÉL. : 200.33.05

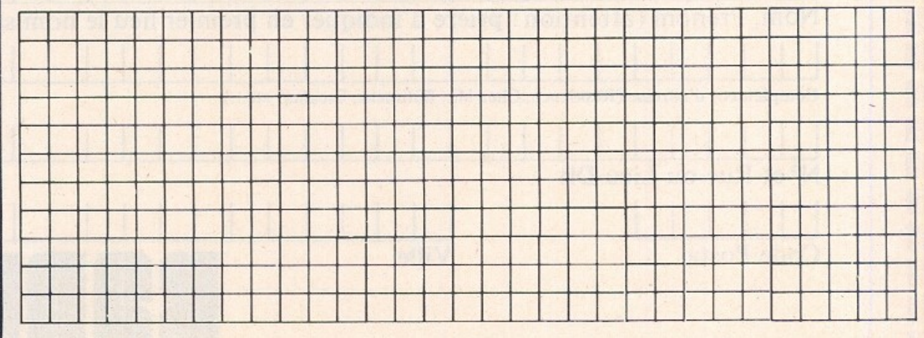
NOM .... **PRÉNOM** ....

ADRESSE ....

....

TEXTE DE L'ANNONCE QUE JE DÉSIRE INSÉRER DANS RADIO PLANS.
ECRIRE LISIBLEMENT EN CAPITALES ET EN LAISSANT UNE CASE BLANCHE ENTRE CHAQUE MOT.
ATTENTION : le montant des petites annonces doit obligatoirement être joint au texte.

TARIF : 7 F TTC, la ligne de 31 lettres signes ou espaces.



Le plaisir de bricoler

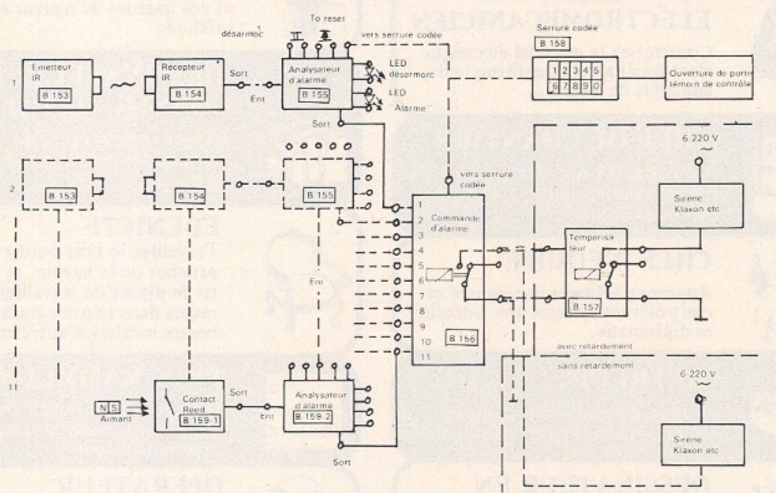
OPPERMANN

électronique FRANCE

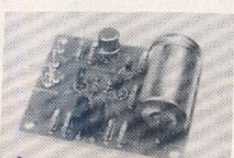
32340 MIRADOUX
Tél. : (62) 28.67.83

NE SOYEZ PLUS CAMBRIOLABLE !

avec notre signal d'alarme à infrarouge



Avec cet ensemble de kits vous êtes en mesure de réaliser facilement une protection efficace de votre maison ou appartement. Vous pouvez augmenter à volonté le nombre de points de surveillance (fenêtres, porte-fenêtres, portes). En outre vous pouvez oublier votre clef en la remplaçant par une serrure de porte codée. L'ensemble de l'alarme est prévu pour le fonctionnement avec une alimentation de 12 volts.



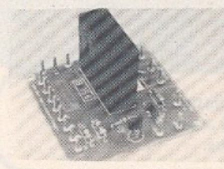
L'émetteur infrarouge :
Un générateur émet des impulsions à l'aide d'une fréquence de 8 à 10 KHz. On obtient ainsi une forte intensité pour une consommation très faible. Alimentation 12 V.
Dimensions de la platine : 60 × 50 mm.
N° de commande : **B 153** .... **Kit FF : 89,60**



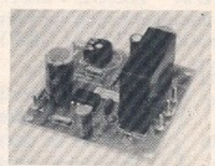
Le récepteur infrarouge :
Un phototransistor capte les impulsions. Le montage qui suit amplifie, élimine les parasites, et déclenche l'alarme. Le temps de réponse est inférieur à 1 sec. L'émetteur et le récepteur sont montés face à face devant la fenêtre à surveiller.
Dimensions de la platine : 95 × 60 mm.
N° de commande : **B 154** .... **Kit FF : 117,90**



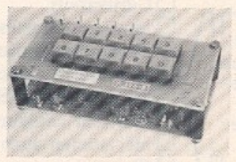
Analysateur pour récepteur infrarouge :
Il se trouve dans la centrale d'alarme. Si le faisceau est coupé, un thyristor est rendu conducteur. Un voyant indique en plus l'alarme. A l'aide du voyant on constante immédiatement de quelle alarme il s'agit.
Dimensions de la platine : 50 × 50 mm.
N° de commande : **B 155** .... **Kit FF : 62,60**



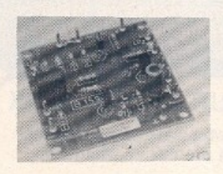
Commande d'alarme :
Cet étage comporte 11 entrées pour permettre de surveiller 11 lieux différents. Si l'alarme a été déclenchée, un relais est commuté, permettant ainsi de déclencher une sonnette, un klaxon, une sirène, etc.
Dimensions de la platine : 50 × 50 mm.
N° de commande : **B 156** .... **Kit FF : 62,60**



Temporisateur d'alarme :
Ce temporisateur peut être monté après l'étage de commande. Il permet de déclencher l'alarme à retardement de telle façon qu'on a par exemple le temps d'ouvrir une porte et de couper le système d'alarme à l'aide d'un interrupteur caché.
Dimensions de la platine : 50 × 50 mm.
N° de commande : **B 157** .... **Kit FF : 88,90**



Serrure de porte codée :
Cette serrure comporte 10 touches. 4 touches sur les dix doivent être commutées dans un ordre bien défini. Cet ordre est facilement programmable par simple interconnexion de contacts. Dès qu'une mauvaise touche a été appuyée ou dans un mauvais ordre, la serrure ne réagit pas. Seulement lorsque la bonne combinaison a été inscrite, le système d'alarme est mis hors circuit.
Dimensions de la platine : 100 × 50 mm.
N° de commande : **B 158** .... **Kit FF :**



Relais et analysateur magnétique :
Pour surveiller des portes on utilise des relais magnétiques qui sont moins chers que le système à infrarouge et tout aussi sûrs pour les portes n'ayant pas de surface vitrée. Une liaison par câble à 3 fils à la centrale est nécessaire.
L'analysateur pour relais magnétiques a les mêmes possibilités que celui du système infrarouge.
Dimensions de la platine : 50 × 50 (2 platines).
N° de commande : **B 159** .... **Kit FF : 96,15**

En vente chez :

06 **Electronique Assistance**, 7 bd St-Roch, 06300 NICE
13 **JPS Auto-radio** 20, cours Lieutaud 13000 MARSEILLE
13 **Europe Electronique** 2, rue de Châteauredon 13001 MARSEILLE
13 **Radio distribution** 8, rue d'Italie 13006 MARSEILLE
16 **SD Electronique** 252, rue de Périgueux 16000 ANGOULÊME
21 **Electronique 21**, 4, rue Serrigny 21000 DIJON
24 **Electronique 24**, 8, cours Fenelon 24000 PERIGUEUX
25 **Servicelec** 9, place des Bernardines 25300 PONTARLIER
30 **CINI Radio Télé**, passage Guérin, 30000 NIMES
30 **Electronique Service**, Lombardie, Galerie Marchande, Centr'Alès 30100 ALÈS
30 **Ets Roux**, 7 bis, rue Florian, 30100 ALÈS
31 **Comptoir du Languedoc** 23 à 60, rue de Languedoc 31000 TOULOUSE
33 **Electronique 33**, 91, quai de Bacalan 33000 BORDEAUX
34 **Son et lumière** 5, rue d'Alsace 34000 MONTPELLIER
40 **Malfroy** 7, rue St-Vincent 40103 DAX
42 **Radio SIM** 29, rue Paul Bert 42000 ST-ETIENNE
44 **Silicone Vallée** 87, quai de la Fosse 44029 NANTES
49 **Electronique Loisirs** 24-26, rue Beaurepair 49000 ANGERS
51 **Radio Champagne** 29, rue d'Orfeuil 51000 CHALONS-SUR-MARNE
54 **Electronic Service** 48, rue Charles III 54000 NANCY
57 **Télé Service** 35, rue Ste-Croix 57600 FORBACH
59 **Decock** 4, rue Colbert 59000 LILLE
63 **Electron Shop** av., de la République 63100 CLERMONT-FERRAND
66 **Ets Molins**, 22 bd Poincaré, 66000 PERPIGNAN
67 **Alsakit** 10, quai Finkviller 67000 STRASBOURG
68 **Ets Hentz** 21, rue Pasteur 68100 MULHOUSE
68 **Estronic** 23, rue de Lattre de Tassigny 68270 WITTENHEIM
69 **Ormelec** 30, cours Emile-Zola 69100 VILLEURBANNE
69 **Tout pour la radio** 66, cours Lafayette 69003 LYON
74 **Electer** 40 bis, avenue de Brogny 74000 ANNECY
75 **Compokit** 174, bd. Montparnasse 75014 PARIS
75 **Montparnasse Composants** 3, rue du Maine 75014 PARIS
75 **Reuilly Composants** 79, bd. Diderot 75012 PARIS
75 **Acer Composants** 42, rue de Chabrol 75010 PARIS
76 **Groscaux** 57, rue Louis Brindeaux 76000 LE HAVRE
76 **Radio Comptoir** 61, rue Ganterie 76100 ROUEN
82 **Gema Electronique** 24, rue Lakanal 82000 MONTAUBAN
83 **Radielec**, avenue du Général Noguès 83000 TOULON
84 **Pro Electronic** 9, rue Thiers 84000 AVIGNON
84 **Kit Sélection** 29, rue St-Etienne 84000 AVIGNON
85 **Arlequin** 56, rue Molière 85000 LA ROCHE-SUR-YON
86 **Poitou Radio TV** 15, bd. de la Digue 86000 POITIERS
87 **Distra shop** 12, rue François Chenieux 87000 LIMOGES
88 **Wildermuth** 12, rue Abbé Friesenhauser 88000 EPINAL
92 **Ets Lefèvre** 22, place Henri Brousse 92190 MEUDON

Bon à découper pour recevoir une documentation
(3 timbres à 1,40 FF)

Nom ______________________

Adresse ______________________

____

____

OPPERMANN **le grand nom de la qualité**

Imp. CTR 32700 MARSOLAN




TOUS LES
RELAIS
RADIO-RELAIS
18, RUE CROZATIER
75012 PARIS
Tél. 344.44.50
R.E.R. - GARE DE LYON
ouvert tout l'été


MINITEST
Pas plus grand qu'un stylo
pour tester vos circuits
grandeur réelle
Documentation gratuite sur simple demande à :
slora
18, av. de Spicheren
B.P. 91 - 57600 FORBACH
Tél.: (8) 787.67.55



Editions Techniques et Scientifiques Françaises

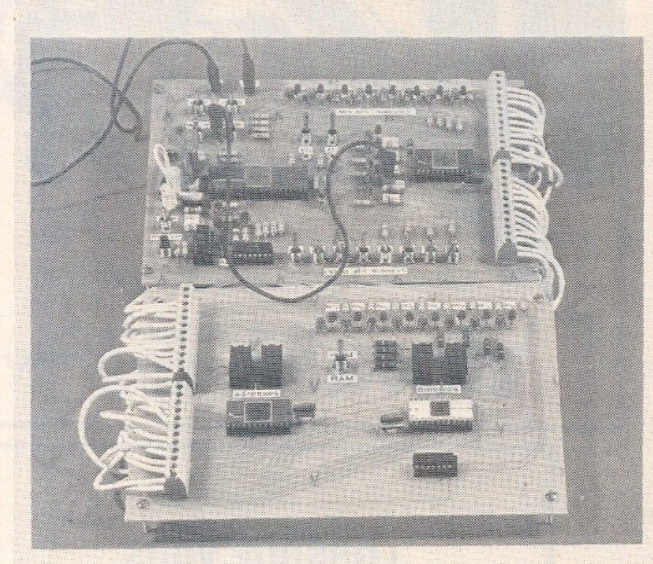
REALISEZ les 2 MAQUETTES d'étude PAS à PAS



A. VILLARD et M. MIAUX

Un microprocesseur

PAS à PAS



Editions Techniques et Scientifiques Françaises

Conseillé par

MICRO SYSTEMES

de mai / juin 1981

«Un microprocesseur pas à pas» tire une grande part de son originalité de son caractère pédagogique. Les auteurs proposent une formation très progressive au microprocesseur permettant son libre accès à l'électronicien de l'industrie, l'étudiant ou l'amateur éclairé. On appréciera le nombre d'applications développées contribuant à la bonne compréhension des différentes techniques décrites. ■

- Vous êtes enseignant dans un collège, un lycée technique, un IUT.
- Vous faites partie d'un club microprocesseur.
- Vous êtes industriel et devez commander un automatisme.

REALISEZ les 2 MAQUETTES d'étude PAS à PAS

Vous pourrez vous initier à la programmation, programmer votre projet, votre utilisation spécifique.

Votre revendeur pourra se procurer les composants essentiels chez R.E.A., 9, rue Ernest-Cognacq, 92301 Levallois-Perret. Tél.: 758.11.11.

Les 2 **CIRCUITS IMPRIMES,** étamés et percés, pourront vous être fournis par la Société IMPRELEC. Le Villard, 74550 Perrignier, **au PRIX DE 100 F + 5 F de port.**

Principaux chapitres

- Les mémoires.
- Automate programmable simple et composé.
- Notion de processeur.
- Structure du microprocesseur.
- Les constructions du Cosmac, CDP 1802.
- Conception d'une maquette d'étude.
- Réalisation pratique des maquettes A et B.
- Etude en pas à pas d'un programme élémentaire.
- Branchement inconditionnel et conditionnel.
- Sous-programmes.
- Entrée et sortie.
- Interrupteur.
- Introduction de données.
- Affichage numérique.
- Conversion numérique ↔ analogique.

En vente à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10.

A. Villard et M. Miaux.
359 pages, format 21 × 15 cm. Prix : 97 F • Franco : 117 F • Editions Techniques et Scientifiques Françaises, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.

Réglement à l'ordre de la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris. Cedex 10

AUCUN ENVOI contre remboursement. Port Rdé jusqu'à 35 F : taxe fixe 10 F - De 35 à 75 F : taxe fixe 14 F - De 75 à 120 F : taxe fixe 20 F - Au-dessus de 120 F : taxe fixe 25 F.

RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

ÉLECTROME

BORDEAUX TOULOUSE MONT-DE-MARSAN

17, rue Fondaudège
33000 BORDEAUX
Tél. (56) 52.14.18

Angle rue Darquier
et grande rue Nazareth
31000 TOULOUSE

5, place J. Pancaut
40000 MONT-DE-MARSAN
Tél. (58) 75.99.25

Pour toutes commandes 15 F de port et emballage. Contre-remboursement joindre 20 % d'arrhes + frais

ELCO 142 : MICRO TIMER PROGRAMMABLE. LE MICROPROCESSEUR RENTRE A LA MAISON.

Base sur l'emploi du TMS 1000, affichage digital de l'heure (heure-minute), du jour.
On le programme grâce à un clavier de 20 touches. Il possede 4 sorties (4 relais 3 A) et est alimente en 9 V 1 A (transfo non fourni). Visualisation des sorties en service par 4 leds.

Exemples d'application :

- Contrôle du chauffage sur la sortie 1. Mise en route du chauffage à 5 h du matin, arrêt à 9 h, remise en route à 17 h, arrêt à 23 h, et cela tous les jours ouvrables de la semaine (du lundi au vendredi) le samedi et le dimanche, le chauffage reste toute la journee, donc mise en route à 5 h du matin, arrêt à 23 h.
- Sur sortie 2, commande d'un buzzer pour le reveil du lundi au vendredi à 7 h jusqu'à 7 h 10, pas de reveil le samedi et le dimanche.
- Sortie 3, commande de la radio de 7 h 20 à 8 h 20, du lundi au vendredi.
- Sur sortie 4, commande de la cafetiere electrique du lundi au vendredi de 7 h 10 à 8 h 10, le samedi et le dimanche de 9 h 30 à 10 h 30.

Nombreuses autres possibilites : pendule d'atelier, contrôle du four electrique, arrosage automatique, enregistrement d'emissions radio ou sur magnetoscope, contrôle d'aquarium, etc.

ELCO 142 .... 450,00 F

ELCO 23 : Les discothèques se l'arrachent. Chenillard 8 canaux multiprogramme.

La technique du Microprocesseur au service du jeu de lumiere.
512 fonctions qui se deroulent automatiquement, deux vitesses de defilement reglables qui s'enchainent apres 256 cycles. Sortie sur Triacs 8 A - Alimentation 220 V.

ELCO 23 .... 390,00 F

ELCO 135 : Trucage electronique permet d'imiter le bruit d'une detonation, aboiement de chien, explosion, accélération de moto, sirène police, etc... indispensable pour vos soirées.

ELCO 135 .... 230,00 F

Un circuit intégré incroyable : tous les bruits circuit intégre bruiteur, peut faire bruit explosion, détonation, course moto, crasch voiture, sirène spatiale, aboiement chien, cri d'oiseau, bruit pour flipper, train a vapeur, etc.

avec sa notice .... **75,00 F**

Circuit intégré digital horloge-reveil, avec son bloc afficheur, faible consommation.

avec notice .... **39,00 F**

NOUVEAU

ELCO 202 **THERMOSTAT DIGITAL**

de 0 à 99° (afficheurs 13 mm). Permet la mise en mémoire d'une température de déclenchement du chauffage et une température d'arrêt. Sortie sur relais 5 A, témoin de fonctionnement, affichage des températures et des mémoires, garde les mémoires même en cas de coupure secteur. Idéal pour chauffage, aquarium, air conditionné voiture, photo, etc...

225.00 F

ELCO 201 **FREQUENCEMETRE DIGITAL 50 MHz**

(6 afficheurs 13 mm) 0 à 50 MHz. Piloté par quartz Idéal pour cibiste, labo, etc...

375.00 F

ELCO 106 **GENERATEUR 9 RYTHMES**

5 Instruments, avec ampli de contrôle, sélection des rythmes par touch-control, réglage tempo et volume.

225.00 F

MODULE SONO GUITARE **GOLDPOWER** MODULES préréglés, testés, garantis

DISPONIBLE SUR PARIS :
FANATRONIC - 35 rue de la Croix Nivert - 75015 PARIS — **Sté TERAL - 26 rue Traversière - 75012 PARIS**

SPECIAL GUITARE

Mixage 3 guitares, 2 micros, 1 auxilliaire. Correcteur de tonalité. Volume général. Réglage de sensibilité. Un a chaque entrée. Avec ampli

60 W	450,00 F
80 W	495,00 F
120 W	570,00 F

ALIMENTATION

Tsfo 2 x 15 V 3 A	90,00 F
Tsfo 2 x 18 W 3 A	150,00 F
Tsfo 2 x 24 V 4 A	195,00 F

AMPLI

protégé courts circuits. Distorsion inferieur 0.1 %.

60 W efficaces	250,00 F
80 W efficaces	295,00 F
120 W efficaces	370,00 F

A RETOURNER A : ELECTROME 17 rue Fondaudège - 33000 BORDEAUX

☐ Je désire recevoir documentation sur Kit ELCO. Ci-joint 3 F en timbres.

☐ Je désire commander le kit ELCO. Ci-joint ______ F
☐ en chèque ☐ mandat ☐ en C.R.
(+ 15 F de port, et frais en vigueur si C.R.)

Cocher ou completer la case correspondante

☐ Veuillez m'expédier le catalogue ELECTROME.
Ci-joint 15 F ☐ en timbres ☐ par cheque.

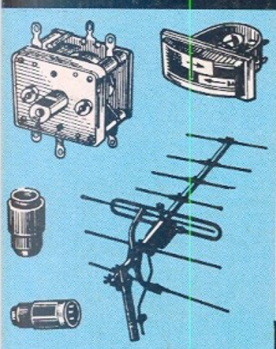
NOM ______________

Adresse ______________

Le directeur de la publication : J.P. Ventillard - Imprimerie Dulac et Jardin, 27004 Evreux Cedex - Nº de commission paritaire 56361

CIBOT

Maison fondée en 1947
1, 3 et 12, RUE DE REUILLY, 75012 PARIS
TEL. : 346.63.76 (lignes groupées)
Magasins ouverts tous les jours sauf dimanche et fêtes
de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures
EXPEDITIONS RAPIDES PROVINCE ET ETRANGER
A TOULOUSE : 25, RUE BAYARD. TEL. : (61) 62.02.21
Magasin ouvert tous les jours sauf fêtes, dimanche
et lundi matin, de 9 h 30 à 19 h sans interruption



COMPOSANTS
Distributeur «SIEMENS»
Tous les circuits intégrés. Tubes électroniques et cathodiques. Semi-conducteurs. ATES - RTC - RCA - SIGNETICS - ITT - SESCOSEM - Opto-électronique - Leds - Afficheurs

JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS
(plus de 300 modèles en stock)

PIECES DETACHEES
plus de 20.000 articles en stock

APPAREILS DE MESURE
Distributeur "METRIX"
CdA - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - TELEQUIPMENT
Démonstration et Vente par Techniciens Qualifiés



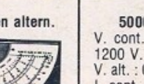
sinclair

SUPER PROMO!
MULTIMETRE DIGITAL «PDM 35»
2000 points
Continu 1 mV/1000 V
Altern. 1 V/500 V.
290 F



MULTIMETRE Modèle Y5 EN

(Made in Japan)
20 000 ΩV en cont. et 10 000 Ω/V en altern.
V. continu : 0/5-25-125-500 (1 000 V).
V. altern. 0/10-50 μA-250-1 000 V.
I. continu : 0/50 μA-250 mA.
Résist. : 10 ohms, 1 K ohm.
Protection par 2 diodes limiteuses.
Livré avec cordons .... **162 F**



MULTIMETRE Modèle M 650

(Made in Japan)
50000 Ω/V en cont. et 15 000 Ω/V en alt.
V. cont. : 0,3, 12, 60, 300, 600, 1200 V.
V. alt. : 0,6, 30, 120, 300, 1200 V.
I. cont. : 0, 0,03, 6, 60, 600 mA.
Ω : 0, 16, 160 K, 1,6 et 16 MΩ.
dB : — 20 à + 63.
Livré avec piles et cordons .... **238 F**



ALIMENTATIONS ELC

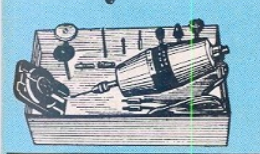
• **AL 745 AS. TENSION** réglable de 0 à 15 V. Contrôle par voltmètre. Stabilisation meilleure que 1 %. Résiduelle inf. à 5 mV C à C.

INTENSITE : réglable de 0 à 3 A. Contrôle par ampèremètre.
PROTECTION : par limiteur de courant et fusible.
AUTRES CARACTERISTIQUES : alimentation secteur 220 V 50 Hz. 180 x 75 x 120 mm. Masse 3 kg .... **370 F**

• **AL 781. TENSION** : Réglable de 0 à 30 V. **INTENSITE** : Réglable de 0 à 5 A. Résid. meilleure que 5 mV C à C de 0 à 24 V sous 5 A ou de 0 à 30 V sous 3 A. Contrôle de la tension par voltmètre à deux gammes, de l'intensité par ampèremètre à deux gammes. Sorties flottantes. Stabilisation meilleure que 1 %. Protection par limiteur de courant et fusible. 283 x 150 x 185 mm. Masse 4,5 kg .... **1 170 F.**



• **AL 784.** 12 V, 3 A .... **189 F**
• **AL 785,** 12 V, 5 A .... **290 F**
• **AL 786** 5 V, 3 A .... **189 F**
• **AL 811** 3-4,5-6-7,5-9-12 V, 1 A ...... **160 F**



OSCILLOSCOPES

TELEQUIPMENT

• **Type D 32,** 2 voies, 10 MHz.
Batteries incorporées.
Prix avec 2 sondes TP 2 .... **N.C.**
• **Type D 67 A.** Double trace. 25 MHz.
Surface utile écran : 8 x 10 cm.
Prix avec 2 sondes TP 2 .... **9580 F**
• **Type DM 64,** 2 voies, 10 MHz.
Modèle à mémoire.
Sensibilité 1 mV.
Prix avec 2 sondes TP 2 .... **12000 F**
• **D 1010.** 2 x 10 MHz.
Prix avec 2 sondes TP 2 .... **3540 F**
• **D 1011.** 2 x 10 MHz.
Prix avec 2 sondes TP 2 .... **3890 F**
• **D 1016.** 2 x 15 MHz.
Prix avec 2 sondes TP 2 .... **5110 F**

elc

• **SC 754.** 12 MHz.
Prix avec 1 sonde .... **1700 F**

CENTRAD

• **OC 975.** 2 x 20 MHz.
Avec sonde 1/1 + 1/10 .... **2950 F**
• **(VOC) TRIO**
Avec 2 sondes 1/1 + 1/10 .... **3700 F**

HAMEG



HM 307/3

• **HM 307/3.** Simple trace. Ecran ∅ 7 cm.
Ampli Y : simple trace DC 10 MHz (— 3 dB). Atténuation d'entrée à 12 positions ± 5 %. De 5 mV à 20 V/Division. Vitesse de 0,2 s à 0,5 μs. Testeur de composants incorporé.
Prix avec 1 cordon gratuit .... **1 590 F**

• **HM 312/8**
Ampli V : Double trace 2 x 20 MHz à 5 mV/cm. Temps de montée 17,5 ns. Atténuateur : 12 positions. Entrée : 1 M/30 pF.
Ampli X : de 0 à 1 MHz à 0,1 V/cm. B. de T. de 0,3 s/cm à 0,3 micro/s en 12 positions. Loupe électronique x 5.
Synchro inter. exter. T.V.: Générateur de signaux carrés à 500 Hz 2 V pour étalonnage.
Equipements : 34 transistors, 2 circuits intégrés, 16 diodes, tube D 13, 620 GH, alim. sous 2 kV. Secteur 110/220 V - 35 VA. Poids : 8 kg. Dim.: 380 x 275 x 210 mm.
Prix avec 1 sonde 1/1 + 1/10 .... **2 440 F**

• **HM 412/5**
Double trace. Ecran de 8 x 10 cm, 2 x 20 MHz.
Ampli Y : DC 15 MHz (— 3 dB). Atténuateur d'entrée 12 positions ± 5 %.
Ampli X : déclenché DC 30 MHz. Balayage en 18 posit. Alim. stabilisée. Retard de balayage. Rotation de traces.
Prix avec 1 sonde 1/1 + 1/10 .... **3 580 F**

• **HM 512/8. 2 x 50 MHz.** Double trace.
2 canaux DC à 50 MHz, ligne à retard. Sensib. 5 mVcc-20 Vcc/cm. Régl. fin 1 : 3. Base de temps 0,5 s-20 ns/cm (+ x 5). Déclenchement 1 Hz à 70 MHz, +/—, touche TV. Fonction XY sur les 2 canaux av. même calibration. Sommation des deux canaux. Différence par inversion du canal I. Dim. de l'écran 8 x 10 cm. Accél. 12 kV, graticule lumineux.
Prix avec 1 sonde 1/1 + 1/10 .... **5 830 F**

• **HM 812 2 x 50 MHz.** Mémoire.
Prix avec 1 sonde 1/1 + 1/10 .... **16 150 F**

SHARP

«PC 1211»
Ordinateur de poche

Utilise le langage BASIC. Traite des calculs complexes. Affichage avec matrice à points jusqu'à 24 chiffres avec affichage flottant. Capacité de programme 1424 pas. 26 mémoires avec protection. Programmes et données peuvent être gardés sur magnéto. Avec interface pour magnét. à K7
PRIX .... **1350 F**
• Avec interface comprenant une imprimante et prise pour enregistreur .... **2076 F**



WELLER

Toute la gamme en stock

(Voir article dans Radio-Plans de mai 81)
DES PRIX PROMOTION
Fers spéciaux particulièrement indiqués pour les circuits C.-MOS, microprocesseur, mémoires.

TCP 24 V/50 W .... **256 F**
Bloc alimentation et support antidéperdition (220 V//24 V) .... **350 F**
Panne de rechange .... **15 F**
Panne longue ou panne fine .... **24 F**
T3000 (TEMTRONIC) 24 V/50 W .... **472 F**
Le premier fer électronique à température réglable de façon continue entre 200 et 400 °C.
Bloc alimentation et support .... **350 F**
Panne de rechange longue durée .... **18 F**

SIEMENS

ALLUMAGE ELECTRONIQUE «SRP2000»

Appareil simple, fiable et miniaturisé, à monter vous-même, en quelques instants sur votre véhicule. Plusieurs avantages : • Dès le contact, mis, l'étincelle jaillit : démarrage amélioré • le moteur à tout régime tourne plus souplement • Très faible, le courant traversant les rupteurs n'use pas les contacts.
Fiche technique : Elément d'enclenchement : transistor Darlington, triple diffusion. Courant : 4 A • Vitesse jusqu'à 500 Kc/s • Durée de l'étincelle (typiquement) : 200 μs. Livré avec 3 fils (blanc, bleu, rouge) de 70 cm, 1 fil noir de 15 cm.

Garantie 1 AN.
En kit, avec mode d'emploi très clair . **199 F**

DEMANDEZ LE NOUVEAU CATALOGUE JANVIER 1981
182 pages abondamment illustrées de COMPOSANTS ELECTRONIQUES, PIECES DETACHEES et APPAREILS DE MESURES (contre 20 F)

BON A DÉCOUPER (ou à recopier)
et à adresser à CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75012 Paris.
Nom .... **Prénom** ....
Adresse ....
Code postal .... **Ville** ....
Ci-joint la somme de 20F : ☐ en chèque bancaire ☐ en chèque postal ☐ en mandat-lettre
RP

Tous les COMPOSANTS et APPAREILS de MESURE
1, 3 et 12, rue de Reuilly, 75012 PARIS
TOUS LES KITS, LES HAUT-PARLEURS, LA SONO
136, boulevard Diderot, 75012 PARIS
A TOULOUSE : LIBRE SERVICE

